



BESTEMMELSE AF DRIVHUSGASEMISSIONEN FRA LAVBUNDSJORDE

Version 3.0

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 384

2020



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

[Tom side]

BESTEMMELSE AF DRIVHUSGASEMISSIONEN FRA LAVBUNDSJORDE

Version 3.0

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 384

2020

Steen Gyldenkærne¹

Mogens H. Greve²

¹ Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab

² Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 384
Titel:	Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande
Undertitel:	Version 3.0
Forfattere:	Steen Gyldenkærne ¹ , Mogens H. Greve ²
Institutioner:	Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Juni 2020
Redaktion afsluttet:	Juni 2020
Faglig kommentering:	Mette Hjorth Mikkelsen
Kvalitetssikring, DCE:	Vibeke Vestergaard Nielsen
Finansiel støtte:	Miljøstyrelsen
Bedes citeret:	Gyldenkærne, S. & Greve, M.H. 2020. Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande. Version 3.0. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Videnskabelig rapport nr. 384 http://dce2.au.dk/pub/SR384.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Rapporten indeholder en beregningsmetode til opgørelsen af drivhusgasser fra organiske lavbundslande. Denne beregningsmetode skal anvendes ved ansøgning om tilskud under Lavbundsordningen.
Emneord:	Drivhusgasser, organiske jorder, beregning, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Layout:	Ann-Katrine Holme Christoffersen
Illustrationer:	Mogens H. Greve
Foto forside:	Steen Gyldenkærne (Store Åen, Sønderjylland)
ISBN:	978-87-7156-502-7
ISSN (elektronisk):	2244-9981
Sideantal:	46
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/SR384.pdf

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
Summary	7
1 Indledning	8
2 Generelt om drivhusgasser fra organiske jorder	10
2.1 Drivhusgasudledninger i lavbundsprojekter	14
2.2 Lavbundskortet – Tekstur2014-kortet	15
3 Lavbundsprojekter	17
3.1 Aktiv og passiv udtagning	18
3.2 Botanik	18
3.3 Jordklassificering	18
3.4 Vandstand i området	19
3.5 Emissioner til beregning af ændringen i drivhusgasudledningen	19
3.6 Beregning af drivhusgasudledningen	20
3.7 Anvendelse af regnearket	21
3.8 Projektdata	27
Referencer	33
Bilag 1 Lavbundskortet – Tekstur2014	35
Bilag 2 Tjekliste	37
Bilag 3 Ordliste	38
Bilag 4 Afgrødekoder	39
Bilag 5 Jordklassificering fra IPCC 2013 Wetland Supplement (IPCC 2014a).	46

[Tom side]

Forord

Denne rapport vedrørende drivhusgasemissionen fra organiske jorder under Lavbundsordningen er udarbejdet af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi og DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.

I forbindelse med udarbejdelsen af Version 3.0 skal rettes en tak til Berit Thøgersen og Kristine Elisabeth Mulbjerg fra Miljøstyrelsen og Anni Hougaard Dalgas fra Landbrugsstyrelsen for væsentlige bidrag med hvordan erfaringer fra tidligere ansøgningsrunder under Lavbundsordningen kunne indarbejdes i denne version.

Sammenfatning

Denne rapport beskriver, hvordan ændringen i drivhusgasudledningen kan bestemmes ved ændring i arealanvendelse og ved ændret vandstand i området. Metoden er primært rettet mod de organiske jorder. Metoden skal bruges i forbindelse med ansøgninger med den til enhver tid gældende bekendtgørelse til Lavbundsprojektordningen.

Rapporten beskriver endvidere, hvilke supplerende målinger der evt. bør gennemføres ved etableringen af områderne, krav til analyser, tolkning af analyser og hvordan analyseresultater skal indberettes. Rapporten er gældende for arealer under Miljø- og Fødevareministeriets Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjord (BEK nr. 1523 af 16/12/2019 og senere) med aktiv udtagning, men kan også anvendes ved passiv udtagning og mere generelt under andre udtagningsordninger.

Måling af den faktuelle drivhusgasudledning er kompliceret, tidskrævende og omkostningstung og er ikke omfattet af denne rapport. Arealer som støttes under bekendtgørelsen vil efter etableringen ved tinglysning blive omfattet af forbud mod jordbehandling, gødskning og sprøjtning, ligesom den nye arealtilstand tinglyses. Afgræsning og høst af biomasse vil fortsat være tilladt, se dog gældende bekendtgørelse.

Drivhusgasberegningerne er primært baseret på Thiemeyer et al. (2020) som er tyske målinger kombineret med IPCCs standardværdier (IPCC, 2014). For at få beregnet drivhusgaseudledningen samt ændringen ved arealændringer kombineres beregningerne med det organiske jordbundskort (Tekstur_2014) som kan findes på www.vandprojekter.dk samt landmændenes GIS baserede afgrødekort til Landbrugsstyrelsen. Til brug for beregningerne, er der udarbejdet et regneark, "Lavbundsprojekter_CO2_Ver-3.02, som ligeledes findes på www.vandprojekter.dk

Summary

This report describes how changes in greenhouse gas (GHG) emissions can be estimated by changing land use and by a changed water table within an area. Focus is on agricultural land use and organic soils. The method described, are to be used in connection with applications made with the Danish act on subsidies for wetland projects and projects on carbonaceous, drained organic soils (*Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder (BEK nr. 1523 af 16/12/2019)*) in mind and in force at the time in question (under the Ministry of Environment and Food of Denmark).

Furthermore, the report describes supplemental measurements, which should be made when wetlands are reestablished, as well as demands for analysis and which measurements should be reported to the Ministry. Following the report is mandatory for areas under the Ministry of Environment and Food of Denmark's regulation on funding for the Danish act on subsidies for wetland projects and projects on carbonaceous, drained organic soils under BEK no. 1523 of 16/12/2019) and later, but can also be used in other projects.

Measurements of real GHG emissions is complicated, time consuming and expensive and is not included in this report. Areas, which is funded for wetlands restoration will be registered in the cadastral maps, which include ban on cultivation, fertilization and pesticide application as well as that the area will be registered as wetland. Grazing and harvesting of biomass will still be allowed.

The methodology used to estimate changes in GHG is primarily based on Thiemeyer et al. (2020) which is based on German measurements combined with IPCC default values (IPCC, 2014). These are combined with a national map of organic soils, which can be found at: www.vandprojekter.dk, field maps from the EU Land Parcel Information System (LPIS). As tool for estimating the GHG emission is developed an Excel spreadsheet which also can be found at www.vandprojekter.dk (Version 3.0).

1 Indledning

Drænede organiske jorder har en høj udledning af drivhusgasser. Den samlede danske udledning i 2018 er opgjort til 6,0 mio. tons CO₂-ækvivalenter svarende til 11 % af Danmarks samlede drivhusgasudledning. Af de 6,0 mio. tons stammer 5,6 mio. tons fra landbrugsjorderne. En udtagning/ekstensivering af disse arealer ved sløjfning af dræn m.v. eller overgang fra omdrift til vedvarende græs/naturarealer reducerer denne udledning. Generelt har arealer i omdrift en høj årlig udledning af drivhusgasser, mens drænede vedvarende græsarealer har en lavere men dog betydelig udledning.

Den samlede udledning af drivhusgasser opgøres i CO₂-ækvivalenter. Dette omfatter kuldioxid (CO₂), lattergas (N₂O) fra omsætning af kvælstof i jorden og metan (CH₄) fra nedbrydning af organisk materiale under iltfrie forhold. Med de nuværende omregningsfaktorer (Global Warming Potential, GWP) (IPCC, 2007) er N₂O'en 298 gange stærkere drivhusgas end CO₂, og CH₄ er 25 gange stærkere end CO₂ (100 års gennemsnit). Disse omregningsfaktorer er i øjeblikket gældende og anvendes ved emissionsopgørelser i forbindelse med internationale aftaler. IPCC har i forbindelse med udarbejdelsen af den femte Assessment Report (IPCC, 2014b) revideret værdierne til 28 gange stærkere for CH₄ og 265 gange stærkere for N₂O. De reviderede værdier skal anvendes under Parisaftalen (UN, 2015) og implementeret i 2024.

Fra drænede jorder udledes generelt CO₂ samt N₂O under nedbrydningen af organisk stof fordi der er ilt tilstede. Fra våde jorder udledes CH₄ under nedbrydningen af organisk stof fordi, nedbrydningen sker under iltfrie forhold. Den største drivhusgasudledning, målt i CO₂-ækvivalenter, kommer fra nedbrydningen af organisk materiale på drænede tørvejorder. Etableringen af våde områder vil medføre en øget CH₄-dannelse, men dannelsen modsvarer langtfra den nedgang, der sker i CO₂-udledningen ved at gøre jorderne våde.

Denne rapport dækker etableringen af våde/fugtige arealer på omdriftsarealer, vedvarende græsarealer og naturarealer, som befinder sig på jorder med højt indhold af organisk materiale. I beregningerne indgår kun ændringer i jorden samt en forventet ændring i gødningsforbruget (handelsgødningsnorm) samt drivhusgaseffekten af kvælstoffjernelse i området som følge af kvælstof tilført arealet fra det direkte opland og fra vandløbsoplandet. Evt. levende biomasse på arealerne indgår ikke i beregningerne. Rapporten er som udgangspunkt målrettet mod arealer med mindst 6 % organisk kulstof (OC) i de øverste 30 cm af jorden.

Ved lokalisering af lavbundsprojektarealer kan man komme ud for, at en del af eller hele projektområdet ligger uden for jorder med mindst 6 % OC. Man kan derfor i forbindelse med projektforberedelserne stå i en situation, hvor projektgrænserne omfatter jorder med både over og under 6 % OC. Da drivhusgasudledningen er proportional med indholdet af fritlagt organisk stof i den drænede zone i jorden, er det nødvendigt at dokumentere indholdet af OC i de dele af projektområdet, som har et mindre indhold af organisk stof (se afsnit 3.6). Afsnit 3.6 indeholder en anvisning på, hvordan drivhusgasreduktionen beregnes, hvordan den organiske kulstofmængde i jorden måles, hvordan prøveudtagningen skal ske, og hvilke analysemetoder der skal lægges til grund for disse områder.

Arealer med et lavere indhold af organisk stof, f.eks. <6 % OC kan også afgive CO₂ ved dyrkning. Disse indgår ikke i denne rapport.

Hvor rapporten og regnearket anvendes i forbindelse med Miljø- og Fødevarerministeriet "Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjordter skal specifikke arealdefinitioner og kortgrundlag anvendes. Som kortgrundlag skal anvendes de aktuelle markkort, som indeholder oplysninger om afgrøder med tilhørende afgrødekoder samt deres præcise fysiske beliggenhed, dvs. ikke markblokkort.

Grundlaget for landbrugsarealer findes i Landbrugsstyrelsens Internet Markkort system (IMK). Dette kan findes på <https://kortdata.fvm.dk/download/>

Kortgrundlag for organiske jorder (Tekstur2014) findes på www.vandprojekter.dk

Informationer om naturarealer kan findes på <https://arealinformation.miljoeportal.dk>

De angivne drivhusgasudledningsfaktorer er primært fra Tiemeyer et al. (2020) samt IPCC (2014a, 2019). Der er ingen større forskel mellem Tiemeyer et al. (2020) og de udledningsfaktorer, der for nuværende anvendes i den danske drivhusgasopgørelse til FN (Nielsen et al., 2020). De danske udledningsfaktorer er baseret på danske målinger.

Endvidere er der anvisning på, hvordan en efterfølgende effektmåling kan ske med to forskellige indirekte metoder.

Bilag 2 indeholder en tjekliste over, hvordan man i praksis kan gennemføre opgørelser af reduktionen af udslip af drivhusgasser i forbindelse med lavbundsprojekter, og bilag 3 indeholder en ordliste.



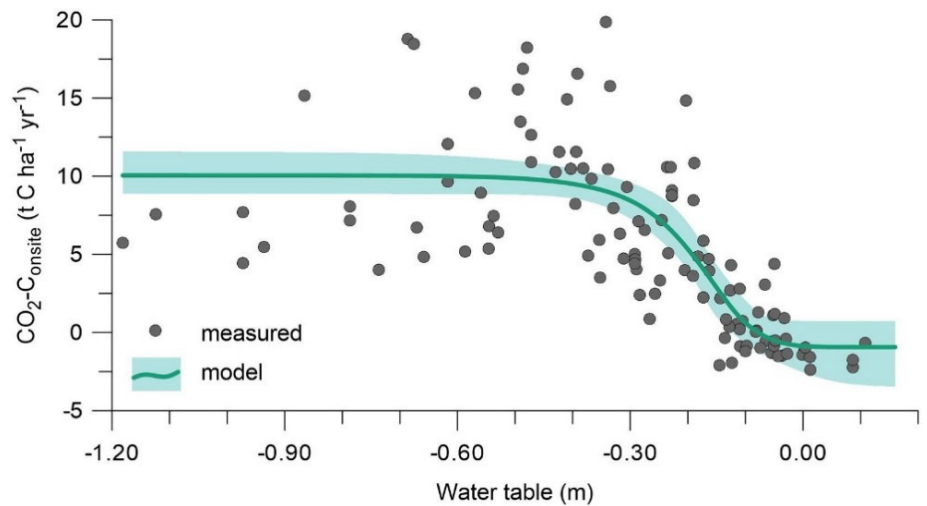
Foto: Tvis Å, Holstebro. Fotograf: Mogens H. Greve, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

2 Generelt om drivhusgasser fra organiske jorder

Ved dyrkning/dræning af tørvejorder nedbrydes jordens organisk stof til CO_2 , som frigøres til atmosfæren. Herudover dannes der N_2O og CH_4 . N_2O fordi det organiske stof indeholder 5-10 % kvælstof, som under nedbrydning i første omgang omdannes til nitrat (NO_3^-) og efterfølgende til N_2 . I denne proces sker der primært i nitratdannelsesprocessen dannelse af N_2O - sandsynligvis på grund af iltmangel inde i de små lommer, hvor de kemiske processer foregår. CH_4 dannes når nedbrydning af organisk stof sker under vand. Her er der ikke ilt (O_2) tilstede så under nedbrydningen kan der ikke dannes N_2O , men kun CH_4 og CO_2 . CO_2 fordi det organiske materiale er opbygget af kulhydrater. Udledningen af drivhusgasser fra landbrugsarealer på tørvejerde skal årligt opgøres og indrapporteres til FN (FN's klimapanel, UNFCCC). I de danske opgørelser indgår jorder med mindst 6 % OC. I selve afrapporteringen opdeles disse i to klasser med hhv. 6-12 % OC og jorder med mindst 12 % OC.

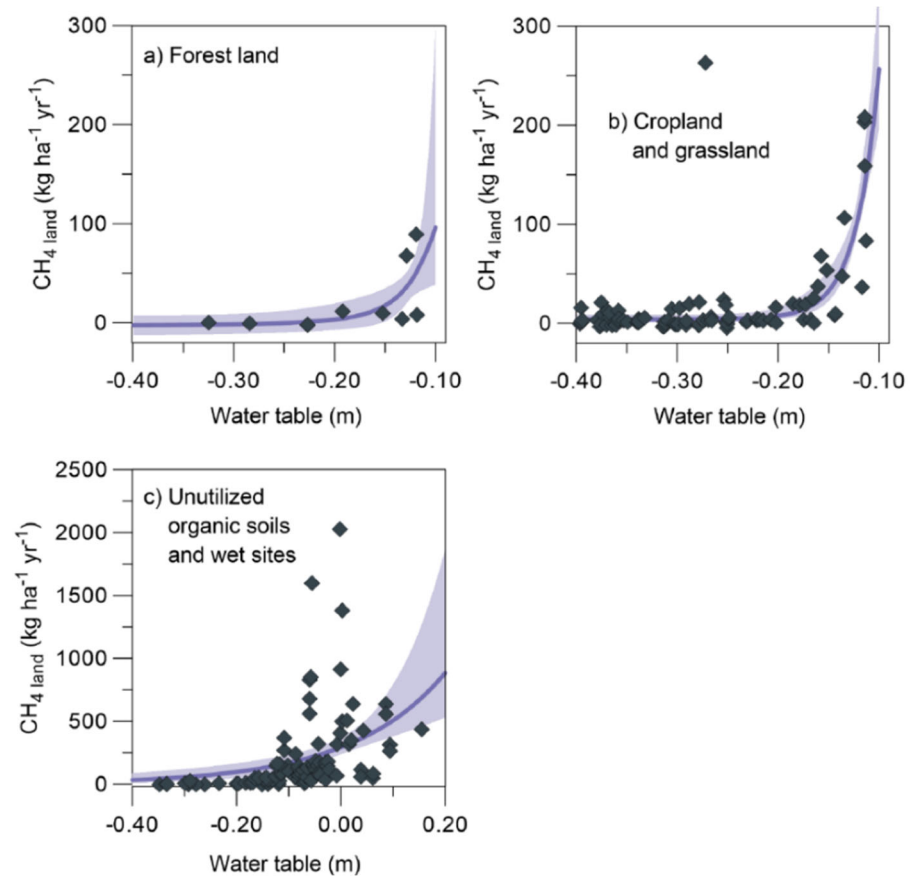
En jords indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. I Danmark, på drænede højbundsjorder, opstår der en naturlig ligevægt, så jordens indhold af organisk stof typisk er 1-1,5 % OC (2-3 % organisk materiale). Kulstofrige lavbundsjorder (og højmoser) er opstået under forhold, hvor årets vegetation har afsat mere organisk materiale til jorden, end der i løbet af året er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen hæmmes og en ophobning af organisk materiale finder sted. Under drænede forhold er der ilt tilstede i jorden, som giver svampe og andre nedbrydere gode forhold til at omdanne det organiske materiale til CO_2 m.v. Målinger viser, at hvis den gennemsnitlige vandstand hen over året er ca. 5-15 cm under terræn opnås en ligevægt eller evt. en opbygning af det organiske lag, mens en høj nedbrydning af organisk materiale finder sted, hvis grundvandet er > 75 cm under jordoverfladen, jf. figur 1 (Tiemeyer et al., 2020), der viser sammenhængen mellem den gennemsnitlige årlige vanddybde i cm under terræn og udledningen af drivhusgasser.

I danske vådområdeprojekter beregner man af praktiske grunde de fremtidige vandstands niveauer i 25 cm ækvidistancer. I denne rapport for lavbundsprojekter antages, at hvis det gennemsnitlige årlige vandstands niveau, målt som middelværdien mellem sommer og vintervandstand er 0-25 cm, har området ingen nedbrydning af organisk materiale og dermed udledninger/bindinger af CO_2 . Derimod udledes en del CH_4 .



Figur 1 Eksempel på årlig netto CO₂-C-flux fra tyske organiske jorder i forhold til gennemsnitlig årlig vandstand (Tiemeyer et al. 2020). Vær opmærksom på at afstanden til terrænnært grundvand er angivet med negative værdier i forhold til jordoverfladen.

De tyske data for CH₄ udledningen er vist i Figur 2.



Figur 2 Udledningen af CH₄ fra hhv. skovjorde (a), landbrugsarealer (b) og naturarealer (c) (Tiemeyer et al., 2020). Vær opmærksom på at afstanden til terrænnært grundvand er angivet med negative værdier i forhold til jordoverfladen.

Den danske jordklassificering klassificerer jorder som humusjorder, hvis der er >10 % organisk stof (ca. 6 % OC) i pløjelaget og gives koden JB11 (Jordbundsnummer). På de danske jordbundskort angives dette som Farvekode 7 (FK7). Der findes forskellige klassificeringer af organiske jorder. I forbindelse med den nyeste danske kortlægning er følgende definition anvendt:

Jorderne skal have mindst 6 % OC (ca. 20 % organisk materiale) samt have en tykkelse på 30 cm eller mere.

Denne klassificering kombineret med en dansk implementering af jorder med et højt organisk indhold (humusrige mineraljorder), svarende til den danske jordklassificering fra 1975, ligger til grund for Danmarks afrapportering af drivhusgasser til FN under Klimakonventionen (UNFCCC).

I 2010 blev der udarbejdet et opdateret kort over de organiske landbrugsjorder, som omfatter jorder med >12 % OC (Tørv2010). Dette kort er senere blevet udbygget med Tekstur2014-kortet, som indeholder en opdatering af > 12 % OC kortet samt jorder med 6-12 % OC.

For mineraljorder (højbundsjorder) er der typisk en ligevægt mellem planternes optag af CO₂ fra atmosfæren og den mængde drivhusgasser, der frigives fra jorden som følge af nedbrydningsprocesser i jorden. Ligevægten opstår typisk ved ca. 1-1,5 % OC i jorden. Alle dræned jorder med et indhold over dette niveau vil afgive CO₂ som følge af, at nedbrydningen er større end tilførslen. For dræned organiske jorder med et stort indhold af OC kan der udledes betydelige mængder af drivhusgasser, op til 40-50 ton CO₂-ækvivalenter/ha/år fra jorder med mindst 12 % OC afhængig af afgrøde, dyrkningsmåde og dræningsdybde.

For 6-12 % OC jorder er udslippet i denne og den nationale opgørelse opgjort med en emissionsfaktor på 50 % af emissionsfaktoren for jorder med > 12% OC. Dette tal er meget usikkert bestemt. Næsten alle nationale og internationale publikationer over udledninger fra organiske jorder er udarbejdet på højorganogene jorder, typisk 15-40 % OC, hvor udslippet er bestemt ud fra procentindholdet af organisk kulstof og ikke ud fra den aktuelt fritlagte mængde organisk stof. Den frilagte mængde organisk stof kan beregnes som:

Frilagt OC (g): % OC * Volumenvægt (g/cm³) * afstand til grundvandet

Volumenvægten er afgørende her. Undersøgelser fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet (Olesen et al. 2019) har vist, at den gennemsnitlige volumenvægt på højorganogene jorder (>12 % OC) er 0,34 g/cm³, mens den for kategorien 6-12 % OC er 0,70 g/cm³. Det vil sige, at for hver cm³ jord er der ca. lige meget fritlagt OC i en 6-12% jord som i en >12 % OC jord. Fordi der findes meget få målinger af CO₂-udledningen fra 6-12 % OC jorder, er det med den nuværende viden meget svært at sætte tal på nedbrydningen fra disse jorder. Det skyldes, at under nedbrydningen sker der først en hurtig nedbrydning og derefter en langsommere nedbrydning. Det må antages, at det organiske materiale i en 6-12 % OC jord har en større andel af det svært nedbrydelige plantemateriale, så man kan ikke direkte oversætte en nedbrydnings-hastighed fra en højorganogen jord til en lavorganogen jord.

I alt anvendes ca. 2,6 mio. ha landbrugsmæssigt i Danmark. Tekstur2014-kortet, der lægges til grund for arbejdet med lavbundsprojekter, rummer i alt 291.000 ha (se tabel 1).

Tabel 1 Arealanvendelsen for humusrige og organiske jorder i 2018. Tallene er baseret på IMK-data samt landbrugsarealer som ikke er registreret i IMK (ca. 10.000 ha) og Tekstur2014-kortet.

	Omdrift, ha	Vedvarende græs, ha	I alt, ha	Tekstur2014, i alt, ha
> 12 % OC	50.394	27.838	78.232	129.000
6-12 % OC	77.009	23.493	100.502	162.000
I alt, > 6 % OC	127.403	51.331	178.734	291.000

Dyrkning og dræning af de humusrige og organiske jorder, inden for de kort som danske landmænd indtegner i Landbrugsstyrelsens markkort system (Internet Markkort) og med mindst 6 % OC er opgjort til ca. 178.000 ha i 2018 (tabel 2 og tabel 3). Det samlede kendte drænedes areal med mindst 12 % OC, der er i omdrift, er opgjort til ca. 50.400 ha i 2018. Ud fra landmændenes indberetninger til Internet MarkKort (IMK) om markernes præcise beliggenhed kan det opgøres, at ca. 50.000 ha er med enårige afgrøder eller med græs i omdrift på jorder med mindst 12 % OC. Herudover er der ca. 27.800 ha med vedvarende græsarealer på jorder med mindst 12 % OC.

Tabel 2 Arealer og udledninger fra organiske landbrugsarealer i omdrift som afrapporteret til FN i 2020 (Nielsen et al. 2020).

	1990	2000	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Arealer i omdrift, 6-12 % OC, ha	89632	84071	78510	77394	77305	77125	77061	77029	77009
Arealer i omdrift, > 12 % OC, ha	67025	59237	51449	50673	50536	50466	50408	50394	50394
Arealer i omdrift, i alt, ha	156657	143308	129959	128067	127840	127591	127469	127422	127403
Emission, fra drænedes jorder, kt C	1283,0	1161,4	1039,9	997,3	991,6	1006,1	989,7	972,8	961,4
Emission fra udvasket C, kt C	34,6	31,3	28,0	27,7	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6
CH ₄ , kt CH ₄	6,5	5,9	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3	5,4	5,5
Emission, I alt, kt CO ₂ -ækv.	4993,5	4520,5	4047,4	3892,1	3871,0	3922,0	3863,6	3803,7	3763,0

Tabel 3 Arealer og udledninger fra organiske landbrugsarealer i med vedvarende græs som afrapporteret til FN i 2020 (Nielsen et al. 2020).

	1990	2000	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Vedvarende græs, 6-12 % OC, ha	25072	23507	21941	22312	21898	21073	21872	22975	23493
Vedvarende græs, > 12 % OC, ha	33600	29695	25791	26158	25375	24188	25392	27058	27838
Vedvarende græs, i alt, ha	58671	53202	47733	48471	47273	45260	47264	50033	51331
Emission, drænet græs, kt C	387,5	348,2	308,8	313,4	305,1	291,7	305,2	323,8	332,5
Emission fra udvasket C fra vedvarende græs, kt C	14,3	12,8	11,4	11,6	11,3	10,8	11,3	11,9	12,3
CH ₄ , kt CH ₄	3,4	3,1	2,7	2,8	2,7	2,6	2,7	2,9	2,9
Emission, i alt, kt CO ₂	1559,1	1400,7	1242,3	1261,0	1227,5	1173,4	1227,6	1302,6	1337,7

Der er ca. 77.000 ha omdrift og græs i omdrift på jorder med 6-12 % OC og ca. 23.400 ha med vedvarende græs (6-12 % OC). Hertil kommer arealer, som der er meget lidt kendskab til, og som ligger uden for det dyrkede areal. Udtagning og etablering af naturligt våde forhold på jorder, som har en stor udledning af drivhusgasser, er en vigtig del af Danmarks internationale forpligtelse om at reducere drivhusgasudledningen, bl.a. fra landbruget. Lavbundsprojekterne tager sigte på at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser.

2.1 Drivhusgasudledninger i lavbundsprojekter

Som nævnt, afhænger nedbrydningen af det organiske materiale primært af mængden over den øvre grundvandsstand, biotiske og abiotiske forhold såsom pH, næringsstofstatus og mikrobiel aktivitet.

Grundvandsstanden afhænger af drændybden og varierer mellem sommer og vinter og om området er underlagt et pumpelaug, hvor vandstanden kontrolleres.

Arealer i omdrift har ca. 50 % højere CO₂-udledning end tilsvarende drænedede vedvarende græsarealer, når der ses på jorder med den samme procent OC indhold (IPCC, 2014a) og danske målinger. Denne forskel er ikke statistisk signifikant. Den lavere udledning per ha har sandsynligvis sit ophav i to forhold. Dels vil "drænedede" vedvarende græsarealer muligvis være mindre drænedede og dels er volumenvægten mindre i græsmarkerne, fordi den ikke pløjes og trafikeres på samme måde som en vedvarende græsmark. En mindre volumenvægt giver alt andet lige en samlet mindre mængde OC i den drænedede zone og dermed også en mindre mængde OC, der kan nedbrydes, hvilket kan være med til at forklare forskellen.

Målinger foretaget i forbindelse med udarbejdelsen af Tekstur2014-kortet viser, at volumenvægten på 6-12% OC jorder er næsten dobbelt så stor som på >12 % OC jorder (se Tabel 4) og at den fritlagte mængde organisk kulstof på 6-12% OC jorderne er næsten lige så høj som >12 % OC jorderne (se Tabel 5) (Olesen et al. 2019).

Årsagen til den større volumenvægt i 6-12 % OC jorderne kan være at det organiske lag er tyndere end pløjelaget og at man ved pløjning har indblandet sand op i det organiske lag hvorved volumenvægten er steget. En anden forklaring kan være at der allerede under dannelsen af tørvelaget er blæst sand eller strømmet jordpartikler ind i tørven under opbygningen.

Tabel 4 Gennemsnitlig volumenvægte (g/cm³) i fire dybdelag, for lavbundsjord karakteriseret efter C indhold i topjord (0-30 cm) (Olesen et al. 2019).

Kulstof (%C)	0-31 cm	32-64 cm	64-96 cm	96-128 cm
3-6	1,10	0,83	0,63	0,67
6-12	0,74	0,57	0,40	0,42
>12	0,35	0,23	0,17	0,17

Tabel 5 Lavbundsjordernes gennemsnitlige kulstofmængde over grundvandsstand (ton C/ha) efter kulstofindhold i topjord (0-30 cm) (Olesen et al., 2019).

Kulstof (%C)	Antal observationer	Kulstofmængde (ton C/ha)
0-3	121	112
3-6	259	216
6-12	385	305
12-24	494	353
>24	777	415

I de nationale opgørelser anvendes danske emissionsfaktorer (Elsgaard et al., 2014) for jorder > 12 % OC og for jorder med 6-12 % OC 50 % af > 12 % OC, (se Tabel 6). For landbrugsarealer i omdrift antager IPCC (2014a), at der ikke sker nogen CH₄-udledning i modsætning til vedvarende græs. Denne son-

dring sker muligvis fordi, målingerne på de vedvarende græsarealer også omfatter mere våde jorder. Tiemeyer et al. (2020) skelner ikke mellem omdrift og vedvarende græs hvorfor arealer i omdrift tillægges en CH₄-udledning. Derfor indgår der i disse beregninger en udledning af CH₄ i denne vejledning fra de drænedede dyrkede jorder. Betydningen af dette er beskedent fordi omdrifts-jorder ofte vil være dybt drænedede.

Der findes meget få målinger fra jorder med 6-12 % OC. Det kan derfor ikke udelukkes ved brug af 50 % reglen for 6-12 % OC jorderne, at der sker en underestimering af udledningerne.

Tabel 6 Generelle emissionsfaktorer for organiske jorder anvendt i den nationale opgørelse, ton C per ha per år (Nielsen et al., 2020).

	Landbrugsarealer og græs i omdrift	Vedvarende græs		Naturarealer	
		C, ton per år	CH ₄ , kg per år	C, ton per år	CH ₄ , kg per år
Danske data > 12 % OC	11,5 (SE = ±2,0)	8,4 (SE = ±1,0)	16	3,5	39
Danske data 6-12 % OC	5,75	4,2	8	1,75	19,5
IPCC 2014a, Boreal og Temperate, > 12 % OC	7,9 (CI = 6,5-9,4)	3,8-6,1 (CI = 5,0-7,3)	16	Dårligt drænet græs 3,6 (CI = 1,8-5,4)	39

Til brug for beregningerne under Lavbundsordningen er anvendt datasættet fra Tiemeyer et al. (2020). Dette er betydeligt mere omfattende den danske datasæt og fordi både Tyskland og Danmark klassificeres som Cfb klima (warm temperated humid climate) ifølge Koeppen-Geiger klassificeringssystemet (Koeppen-Geiger, 2020).

I Tiemeyer et al. (2020) har man heller ikke fundet signifikante forskelle mellem afgrøder i omdrift og vedvarende græs. Tiemeyers middelværdi for fuldt drænedede jorder svarer også meget præcist til middelværdien af de danske målinger.

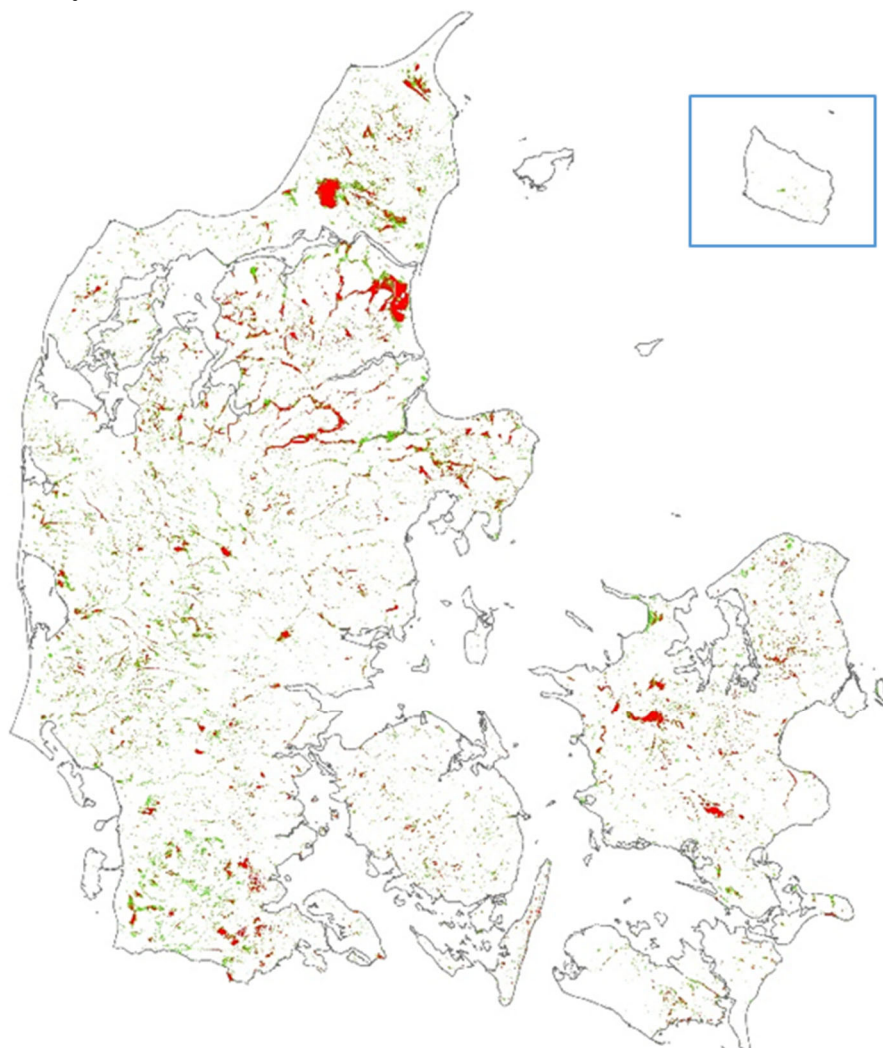
2.2 Lavbundskortet – Tekstur2014-kortet

Tekstur2014-kortet (Figur 3) er et statistisk kort baseret på jordbundsanalyser, hydrologi og højdekurver. Kortet omfatter hele Danmark inklusiv skovarealer. Det samlede areal med mindst 6 % OC er opgjort til 291.000 ha. Ud af disse har landbrugerne indtegnet ca. 169.000 ha i Internet MarkKort (IMK) i 2018; disse arealer er således påvirket af landbrugets arealanvendelse. Da Tekstur2014-kortet er et statistisk kort¹, kan der være tilfælde, hvor kortet ikke er retvisende. Der kan således findes projektrelevante jorder med mindst 6 % OC, som ikke er angivet på Tekstur2014-kortet. På arealer med jorder, hvor kortgrundlaget viser sig åbenlyst misvisende, som typisk konstateres ved besigtigelse i marken, og ikke ser ud til at bestå af tilstrækkeligt høje mængder af organisk jord, bør man ikke gå videre i projektplanlægningen for dette område. Generelt gælder, at de fleste tørvearealer findes i Nord-Nordvestjylland

¹ Et statistisk kort udarbejdes på baggrund af kendte data, så som jordprøver, informationer over dybden af det organiske jordlag, drændybde, jordtype, vandløbskoter, afstand til vandløb, hældning på arealerne, nedbør osv. Ud fra disse opbygges formler og ud fra disse beregner formlerne hvor i Danmark der ret statistisk vil være jorder som skal klassificeres som organiske.

med en aftagende gradient hen over Fyn og Sjælland, mens der på Bornholm ikke er registreret tørvejorder med større end 12 % OC.

I bilag 1 findes en nærmere beskrivelse af, hvordan Tekstur2014-kortet er udarbejdet.



Figur 3 Kort over lavbundsjorder, udbredelsen af tørv (mindst 6 % OC) i Tekstur2014-kortet. Grøn afspejler 6-12 % OC og rød >12 % OC. Der er ikke registreret jorder med større end 12 % OC på Bornholm. Kilde: www.vandprojekter.dk.

3 Lavbundsprojekter

Lavbundsordningen er en tilskudsordning til udtagning/ekstensivering af lavbundsjordener fra mere eller mindre intensiv landbrugsdrift. For ansøgnin-ger skal projektområdet i henhold til Miljø- og Fødevareministeriet bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjordener være beliggende på kulstofrige lavbundsjordener, også kaldet organogene jordener med mindst 6 % OC, dog må op til 25 % af projektområdet ligge uden for organogene jordener med mindst 6 % OC. De gældende regler kan findes i bekendtgørelsen. De væsentligste punkter er nævnt her fra §13 i BEK 1523 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Henvisningerne i nedenstående tekst henviser til denne bekendtgørelse.

En evt. støtte til udtagning af jordener under de forskellige udtagningsordninger beregnes særskilt af Landbrugsstyrelsen på baggrund af den historiske arealanvendelse, primært år 2014.

- 1) § 13. Etablering af et lavbundsprojekt, jf. § 3, stk. 1, nr. 4, skal opfylde følgende:
- 2) Minimum 75 % af projektområdet skal være beliggende på kulstofrige lavbundsjordener med minimum 6 % organisk kulstofindhold, jf. dog stk. 2.
- 3) Projektet skal være beliggende i et hovedvandopland med forventet kvælstofreduktionseffekt af lavbundsprojekter, jf. bilag 2, jf. dog stk. 3 og 6.
- 4) Den samlede reduktion af kvælstofbelastningen fra et hovedvandopland ved etablering af lavbundsprojekter må ikke overstige den i bilag 2 angivne forventede kvælstofreduktionseffekt af lavbundsprojekter i hovedvandoplandet, jf. dog stk. 3, 4 og 6.
- 5) Projektet bidrager til at reducere kvælstofbelastningen fra et kystvandopland, hvor der vurderes at være et indsatsbehov for at nedbringe kvælstofbelastningen, jf. bilag 2, jf. dog stk. 3 og 6.
- 6) Reduktionen af kvælstofbelastningen fra et kystvandopland må ikke overstige den i bilag 2 angivne forventede kvælstofreduktionseffekt af lavbundsprojekter i kystvandoplandet, jf. dog stk. 3, 5 og 6.
- 7) Projektet indebærer, at der sker en ekstensivering af landbrugsdriften med henblik på at reducere mængden af CO₂-ækvivalenter med mindst 13 tons pr. ha pr. år¹, jf. dog stk. 2.
- 8) Projektet bidrager med mindst 30 kg kvælstof pr. ha pr. år til at reducere kvælstofbelastningen fra et kystvandopland, hvor der vurderes at være et indsatsbehov for reduktion af kvælstofudledning, jf. dog stk. 3 og 6.
- 9) Projektet skal være omkostningseffektivt, jf. de vejledende gennemsnitlige referenceværdier i bilag 5. En samlet pris på mere end tre gange den vejledende gennemsnitlige referenceværdi anses ikke for omkostningseffektiv, jf. dog stk. 7.
- 10) Projektet skal fremme naturlig hydrologisk tilstand i projektområdet i videst muligt omfang.
- 11) Projektet må ikke føre til en forøget fosforudledning, der har en væsentlig negativ effekt på omgivelserne.
- 12) Projektet bidrager til at fremme naturens kvalitet og til at skabe sammenhængende og robuste naturområder. Stk. 2. Kravene i stk. 1, nr. 1 og 6, kan fraviges i særlige tilfælde. Stk. 3. Kravene i stk. 1, nr. 2-5 og 7, kan fraviges, såfremt projektet er beliggende i et kystvandopland uden kvælstofindsatsbehov, eller hvor indsatsbehovet er opfyldt, og kan bidrage med en reduktion af mængden af CO₂-ækvivalenter med mindst 13 ton pr. ha pr. år¹.

¹De nævnte 13 ton CO₂-ækvivalenter henviser til hele projektområdet.

De udtagne arealer bliver omfattet af en tinglysning af forbud mod jordbearbejdning, gødsning og sprøjtning.

I denne metodebeskrivelse skelnes der ikke mellem emissionen fra dyrkede arealer og vedvarende græsarealer, fordi den anvendte model fra Tiemeyer et al. (2020) ikke har statistiske signifikante forskelle mellem de to afgrødetyper.

3.1 Aktiv og passiv udtagning

Ved aktiv udtagning forstås en udtagning af landbrugsarealer i omdrift/-vedvarende græs eller vedvarende græsarealer/naturarealer, hvorved grundvandsstanden hæves og arealerne derved gøres mere fugtige/vådere. Ved udtagningen lukkes alle projektområdets dræn, og afvandingskanaler/-grøfter dækkes til for at fremme områdets naturlige hydrologi, så området kan klassificeres som vådområde/lavbundsareal. Dette beror på, at vådområder defineres som områder med hydrologiske og biokemiske processer, som er typiske for vandmættede jorder. Arealer omfattet af aktiv udtagning vil i varierende grad kunne anvendes til ekstensiv landbrugsmæssig drift i form af græsning og/eller slæt.

Ved passiv udtagning forstås udtagning/ekstensivering af landbrugsjord, herunder ophør med jordbehandling (dyrkningsophør), gødsning og sprøjtning. Eksisterende drænrør og drænggrøfter bibeholdes. Området vil efterfølgende kunne anvendes til ekstensiv græsning og græsslæt. Her forventes ikke et højere vandstands niveau. Disse arealer kan fortsat have en stor umættet zone og en deraf følgende relativ høj CO₂-udledning, men alene ophøret med pløjning m.v. kan medføre en reduktion i udledningen af drivhusgasser.

3.2 Botanik

Ændret arealanvendelse medfører successivt en ændret botanisk sammensætning på arealerne fra en mere kulturpræget mod en gradvis mere naturpræget vegetation. Udviklingen og hastigheden vil bl.a. afhænge af områdets afvandsforhold, afstand til frøspredningskilder, eventuelt græsning eller slæt på arealet mv.

3.3 Jordklassificering

Inden for projektområdet, skal arealet, hvis relevant, opdeles i tre forskellige jordklasser: mindst 12 % OC, 6-12 % OC (humusrige mineraljorde, svarende til JB11) og <6 % OC (mineraljorde). Opdelingen sker dels ved brug af Tekstur2014-kortet, dels ved anvendelse af jordprøver, jf. 3.7.6.

Udgangspunktet er, at inden for Tekstur2014-kortet har alle jorder et indhold på mindst 6 % OC. Hvor projektgrænsen er klassificeret indenfor Tekstur2014, skal man som udgangspunkt ikke foretage yderligere kortlægninger. Hvor det er åbenlyst, at arealet ikke er en meget tørverig jord, skal dette areal så vidt muligt ikke indgå i projekteringen. Hvis en del af projektområdet indenfor Tekstur2014 kan antages at have mindre end 6 % OC, skal der foretages analyser til dokumentation af jordens tørveindhold.

Lavbundsprojektarealer kan af projektmæssige grunde indeholde arealer, som ligger uden for Tekstur2014. Disse arealer skal, hvis relevant, klassificeres i de tre arealklasser: mindst 12 % OC, jorder med 6-12 % OC og mineraljorder < 6 % OC. For disse arealer skal der tages jordprøver for at sikre en korrekt bestemmelse af reduktionen i drivhusgasudledningen ved etablering af projektet (se 3.6). I projektidentifikationsfasen forud for ansøgning om tilskud ved forundersøgelse af et lavbundsprojekt kan man nøjes med antagelser omkring de indgåede jorders OC indhold.

3.4 Vandstand i området

Som vist i figur 1 afhænger reduktionen i drivhusgasudledningen primært af ændringen i vandstanden.

Ved aktiv udtagning beregnes den fremtidige gennemsnitlige årlige vandstand i projektområdet i 25 cm ækvidistanter i før-tilstand og efter-tilstand. De valgte 25 cm intervaller er valgt ud fra de typiske ækvidistanter, der arbejdes med ved vådområdeprojekter i GIS-temaer. Den årlige gennemsnitlige vandstand beregnes som gennemsnittet mellem sommer- og vintervandstand. Den gennemsnitlige årlige vandstand indarbejdes i GIS-lag, hvor GIS-lagene indgår som en del af den tekniske forundersøgelse, som skal indsendes sammen med anmodning om slutudbetaling for forundersøgelsen.

For ansøgning om forprojekter, er der ingen krav til udarbejdelse af specifikke GIS-lag.

Ved passiv udtagning behøver man ikke foretage beregninger af den fremtidige vandstand, idet den forudsættes at være uændret.

Modellen fra Tiemeyer et al. (2020) har en kulstofneutralitet (forskellen mellem nedbrydning og opbygning af organisk materiale = 0 (nul)) ved en gennemsnitlig vandstand på 8,5 cm under terræn. Ved brug af 25 cm ækvidistanter med start i 0-niveauet er lagdelingen fra 0-25 cm, 25-50 cm, 50-75 cm og >75 cm. Til beregning af emissionerne er antaget at middelvandstanden er middelværdien i de forskellige lag, hhv. 12,5 cm, 37,5 cm, 62,5 cm og 87,5 cm under terræn. Ved en middelvandstand på 12,5 cm under terræn beregner modellen et tab på 1,56 tons C/ha/år. Dvs. arealet med en gennemsnitlig drænybde på 0-25 cm ikke er kulstof neutralt. Dette er nyt i forhold til det tidligere regneark, Ver 2.01, hvor kulstofneutralitet blev antaget i dette lag.

Nedbrydningen af organisk materiale i jorden kan også ske anaerobt, dvs. uden tilstedeværelse af ilt. Her dannes CH₄, som indgår i beregningerne af CO₂-ækvivalenter. Også her anvendes modellen fra Tiemeyer et al. (2020).

For arealer, som befinder sig under koten i de omliggende vandløb og farvande, hvor den naturlige vandstand er ændret med pumpeanlæg, anvendes sommervandstanden som reference for middelvandstanden. Hvis sommervandstanden anvendes, skal denne angives i projektbeskrivelsen.

3.5 Emissioner til beregning af ændringen i drivhusgasudledningen

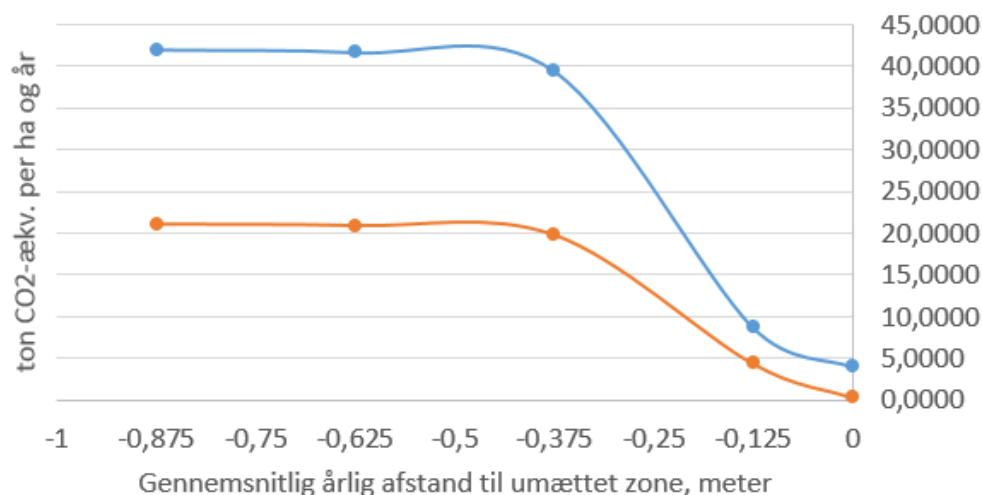
Emissionerne for CO₂ og CH₄ er beregnet ud fra Tiemeyer et al. (2020). For N₂O er emissionerne beregnet ud fra IPCC (2006), IPCC (2014a) samt metoder opgjort i Nielsen et al. (2020). I beregningerne er det forudsat, at arealer med

0-25 cm som gennemsnitlige årlige vandstandsdybde kan klassificeres som vådområder, jf. IPCC 2013 Wetland Supplements definition: "Wetland restoration aim to permanently re-establish the pre-disturbance wetland ecosystem, including the hydrological and biogeochemical process typical of water saturated soils as well as the vegetation cover that pre-dated the disturbance" IPCC, 2014a).

For de forskellige intervaller, er emissionen beregnet ud fra funktionerne i Tiemeyer et al. (2020), se figur 1. Ændringernes cirkastørrelse er angivet herunder

- Fuldt vanddækket, ingen CO₂-emission. Dog CH₄ hvis arealet er organisk og ikke mineraljord
- 0-25 cm, ingen CO₂-emission men CH₄-emission
- 25-50 cm, mindre ændring i CO₂-emissionen i forhold til nudrift
- 50-75 cm, næste ingen ændring i CO₂-emissionen i forhold til nudrift
- > 75 cm, ingen ændring i CO₂-emissionen i forhold til nudrift og meget lidt CH₄ for landbrugsarealer

Dette er illustreret i nedenstående figur 4, hvor der ses en sammenhæng mellem drivhusgasemissionen og vandstanden. Punkterne angiver middelværdierne ved 25 cm ækvidistancer. Den totale emission omfatter emissioner af CO₂, CH₄ og N₂O fra arealet. Kurverne indeholder ikke en ændret emission af N₂O som følge af ændret brug af handelsgødning. Punkterne er de emissioner, der anvendes i regnearket under Lavbundsordningen.



Figur 4 Emissionsforløb i CO₂-ækvivalenter fra jorder med mindst 12 % OC (blå linje) i forhold til afstand til den umættede zone. Den røde linje er 6-12 % OC jorder. Baseret på Tiemeyer et al. (2020) og IPCC (2014a). Den totale emission omfatter emissioner af CO₂, CH₄ og N₂O fra arealet. Kurverne indeholder ikke en ændret emission fra ændret brug af handelsgødning. Punkterne er de emissioner, der anvendes i regnearket under Lavbundsordningen.

3.6 Beregning af drivhusgasudledningen

Effekten af et projekt opgøres som forskellen mellem emissionen før etableringen og efter etableringen for hele projektområdet, inkl. naturarealer. I det udarbejdede regneark (Lavbundsprojekter_CO2_3.0), til brug for ansøgningerne, er der foretaget en opdeling i:

- Tekniske arealer såsom veje, diger og andre befæstede arealer
- Landbrugsarealer med GLR-koder
- Grøfter i landbrugsarealet

- Eksisterende søer
- Naturarealer

Tekniske arealer er typisk arealer som veje og diger. Dette vil typisk være på mineraljord og have en mindre udbredelse. Landbrugsarealerne angives med GLR-koder samt de indrapporterede arealer. Dette areal er det faktisk dyrkede areal. I de organiske jorder findes typisk åbne grøfter til afledning af vand. Fra disse grøfter kan der komme en del CH₄. Arealet med grøfter er sat til 5 % (IPCC, 2014a) af GLR-arealet og kan ikke ændres. Eksisterende søer i projektområdet antages at være klimaneutrale. Naturarealer er projektområdets residualareal efter fradrag af landbrugsarealer med GLR koder, søer og grøfter.

Ved indtastning af afgrøder og arealer beregnes automatisk et forventet kvælstofforbrug i kg N baseret på N-normen for de forskellige afgrøder for uvan- det finsand (JB2-4) for planåret 2019/2020 (LBST, 2020). Hvis det kendte gød- ningsforbrug er væsentlig anderledes end normtallene, kan sumtallet i regne- arket ændres manuelt.

Herudover kan drivhusgaseffekten fra fjernet kvælstof fra Det direkte Opland og Vandløbsoplandet omkring projektområdet indgå i beregningerne. Dette er specielt møntet på N- og P-projekter. Her indtastes den beregnede N-fjer- nelse.

I tabel 7 er angivet de emissionsfaktorer, som er anvendt i regnearket. Til disse tilkommer emissioner fra grøfter, forbrug af N-holdige gødninger, udvasket organisk materiale samt ændringer i N-udvaskningen som følge af retention i projektområdet. Disse indgår i regnearket men beskrives ikke nærmere her. Jorder med < 6 % OC anses for ikke have nogen større drivhusgaseffekt og er derfor ikke beregnet særskilt. Ved etablering under Lavbundsordningen kan op til 25 % af arealet være uden for definitionen af organiske jorder. Hvis dette er et landbrugsområde, vil der typisk være en kvælstoftilførsel, som vil have en klimaeffekt. Dette indgår i regnearket. I øvrigt henvises til Nielsen et al. (2020) og IPCC (2014a).

Tabel 7 Udslipsfaktorer anvendt i regnearket for hhv. >12 % OC og 6-12 % OC, baseret på Tiemeyer et al. (2020) og IPCC (2014a)

	>12 % OC			6-12 % OC		
Gennemsnitlig drænybde	CO ₂ -C, t/ha	CH ₄ , kg /ha	N ₂ O, kg/ha	CO ₂ -C, t/ha	CH ₄ , kg /ha	N ₂ O, kg/ha
12,5 cm	1,6	89,7	2,5	0,8	44,9	1,3
37,5 cm	9,4	3,5	15,7	4,7	1,8	7,9
62,5 cm	10,0	3,5	15,8	5,0	1,8	7,9
87,5 cm	10,1	3,5	16,7	5,0	1,8	8,3

3.7 Anvendelse af regnearket

Til brug for opgørelsen er der udarbejdet et regneark "Lavbundsprojek- ter_CO2_Ver 3.0", som kan anvendes til at beregne ændringen i drivhusgas- udledningen. Regnearket kan hentes fra www.vandprojekter.dk. I regnearket er der mulighed for at lave detaljerede beregninger samt brug af kendte are- alinformationer baseret på Landbrugsstyrelsens GLR-afgrødekoder fra IMK- systemet kombineret med klasser af vandstande for naturarealer. De sidste

svarer til AIS-koderne (AIS, 2002). hertil kommer kvælstof fjernet fra Det direkte Opland og Vandløbsoplandet.

3.7.1 Kravspecifikation for opgørelse af drivhusgasreduktionen

Ved ansøgninger under Lavbundsordningen, N-ordningen og P-ordningen skal seneste version af regnearket anvendes til beregning af drivhusgaseffekten.

3.7.2 Projektgrænse

Projektområdet omfatter hele arealet inkl. søer, befæstede arealer, diger osv. Hele projektarealet skal indgå i vurderingen af drivhusgaseffekten. Effekten opgøres som forskellen mellem udledningen før etablering og efter etablering.

Befæstede arealer, diger osv. antages at være mineraljord og kan ikke ændres til organiske arealer.

3.7.3 Sløjfning af dræn og andet

Som led i gennemførelsen af lavbundsprojekter med henblik på aktiv udtagning af primært arealer i omdrift og vedvarende græs vil der som regel være tale om at fjerne eksisterende kulturtekniske anlæg. Formålet hermed er at fremme naturlig grundvandsstand i projektområdet.

Lavbundsprojekter omfatter nedlæggelse af pumper m.v., samt navnlig fjernelse af grøfter, dræn, drænbrønde o.l.

Sløjfning af grøfter: Der er flere metoder. Man kan f.eks. anvende punktvis opfyldning, der udføres over tre meter lange strækninger af drængrøften.

Hvor det tillades – dvs. uden for særlig værdifuld natur – kan der anvendes skrab fra det terræn, der omgiver grøften, eller om muligt fra balker langs grøften. Balkerne langs grøften består af oplagt materiale fra tidligere oprensning af grøften eller fra den oprindelige etablering af grøften.

I enge med særlig værdifuld natur kan man anvende afrømmet jord fra skråningsanlægget i samme grøft. Ved sløjfning af grøfter på dyrkede arealer er det muligt at fylde hele grøften med overjord fra omgivende arealer.

Sløjfning af dræn: Dræn afbrydes punktvis ved opgravning af 2-3 meter lange strækninger og efterfølgende tilfyldning med jord.

Sløjfning af drænbrønde: Brønde, der stikker over terræn, sløjfes 0,5 meter under terræn. Det nedbrudte brøndmateriale kan fyldes i brønden. Brønde under terræn brydes i stykker og der fyldes op med jord.

3.7.4 Klassificering af organiske jorder

Ved klassificeringen af organiske jorder skal arealet inden for projektområdet opdeles i tre kategorier, hhv. med mindst 12 % OC, 6-12 % OC og mindre end 6 % OC under hensyntagen til tørvelagets tykkelse, så det overholder klassifikationen.

Tørvelagets tykkelse og indhold af OC

For at jorden kan klassificeres som tørv, skal tørvelaget være minimum 30 cm tykt med et indhold på mindst 12 % OC. Hvis jorden har 6-12 % OC med en minimum tykkelse på 30 cm, klassificeres jorden som humusrig mineraljord. Hvis jorden har mindre end 6 % OC, skal jorden klassificeres som mineraljord. De fleste jorder i omdrift vil have et homogent pløjelag på 25-30 cm tykkelse. For vedvarende græsarealer, som aldrig eller sjældent pløjes, vil man typisk have en lagdeling.

Arealer inden for Tekstur2014 kortet

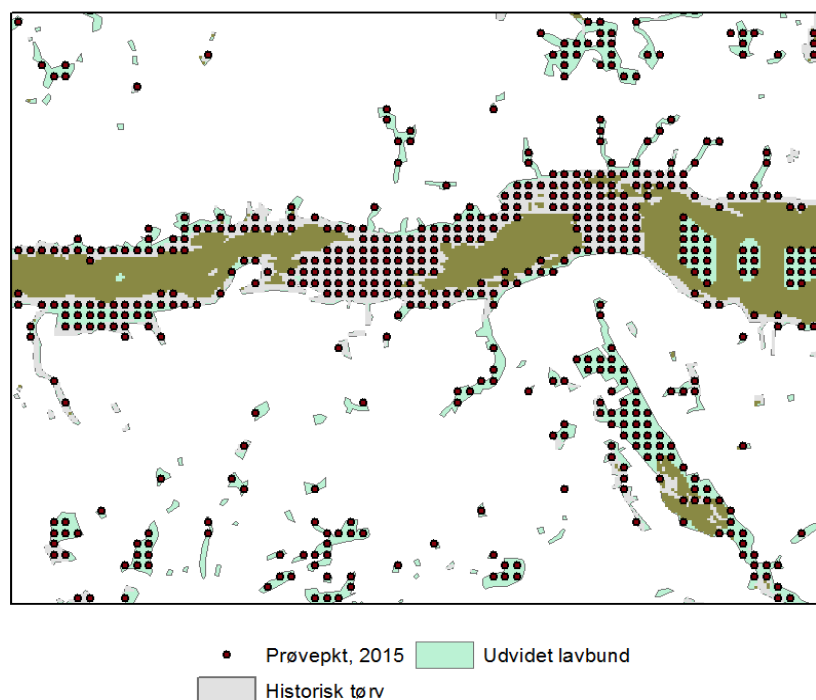
Hvis projektområdet ligger inden for Tekstur2014-kortet, kan man som udgangspunkt antage at jorden indeholder mindst 6 % OC, og man skal som udgangspunkt ikke foretage yderligere kortlægninger. Tekstur2014-kortet kan downloades fra www.vandprojekter.dk.

Arealer uden for Tekstur2014 kortet

I projektområder uden for Tekstur2014-kortet bør der udtages jordbundsprøver med mindre at disse umiddelbart kan klassificeres som mineralske jorde. Prøveudtagningen skal ske jf. afsnit 3.7.6. Hvis der ikke udtages jordprøver for disse arealer skal de klassificeres som mineraljorde. Prøverne skal udtages på forudbestemte lokaliteter, jf. koordinaterne på GIS-kortet Prøvepkt2015. Dette kort dækker systematisk udlagte prøveudtagningspunkter på lavbund. Kortet kan hentes fra www.vandprojekter.dk. Et udsnit af dette kort kan ses på figur 5.

For projektarealer < 10 ha skal der udtages 1 prøve per ha på de arealer som er indberettet i IMK, dvs. de typiske omdriftsarealer og vedvarende græsarealer.

Kravet om prøveudtagning uden for Tekstur2014-kortet omfatter både landbrugsarealer og naturarealer.



Figur 5 Kortudsnit hvor prøveudtagning skal finde sted (Prøvepkt_2015) hvis arealet ligger uden for Tekstur2014-kortet. De sorte punkter identificerer prøvepunkterne. Kortet med prøvepunkter kan downloades fra www.vandprojekter.dk

For projekter, hvor mere end 10 ha er uden for Tekstur2014, kontaktes Sektionsleder Mogens H. Greve, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet for at få et statistisk korrekt reduceret antal prøvepunkter.

Sektionsleder Mogens H. Greve,
Institut for Agroøkologi,
Blichers Allé 20
P.O. 50, DK-8830 Tjele
E-mail: Mogensh.greve@agro.au.dk

Jordbundsklassificering af jorder udenfor Tekstur2014-kortet

Variationen i det målte OC indhold mellem nærliggende udtagingssteder kan være meget stor, hvorfor man skal være pragmatisk i sin klassificering og anvende generaliseringer. Området skal underopdeles på baggrund af forskelle i arealanvendelser eller markopdelinger, f.eks. i omdriftsarealer og vedvarende græsarealer, og der skal være tale om sammenhængende arealer ved beregning af det gennemsnitlige indhold af OC.

Herunder er angivet to eksempler på, hvordan udtagne jordprøver skal klassificeres. Udgangspunktet er, at det skal lette opgørelsen af drivhusgasser inden for projektgrænsen.

Eksempel 1:

Arealet af projektområdet uden for Tekstur2014 polygonet er 8 ha (tabel 6).

Hele området er vedvarende græs, der udtages otte prøver svarende til én prøve pr ha. Det gennemsnitlige indhold er 22,5 % OC og hele området klassificeres som organisk med mindst 12 % OC. Dette uanset at to punkter ikke overholder kravet om mindst 6 % OC.

Tabel 6 Eksempel på prøveudtagningsresultater.

Arealanvendelse	Prøve	OC,%
Vedvarende græs	1	15
Vedvarende græs	2	23
Vedvarende græs	3	45
Vedvarende græs	4	10
Vedvarende græs	5	16
Vedvarende græs	6	4
Vedvarende græs	7	33
Vedvarende græs	8	34
Gennemsnit		22,5

Eksempel 2:

Tre ha af området er vedvarende græs og fem ha er afgrøder i omdrift, og der er ikke anledning til at opdele arealet yderligere (tabel 7). Det gennemsnitlige indhold på vedvarende græs er 14 % OC, og området klassificeres som jorder med mindst 12 % OC. Det gennemsnitlige indhold på omdriftsarealet er 8,4 % OC, og området klassificeres som 6-12 % OC (humusrig mineraljord). I dette tilfælde bør man opdele projektarealet på to jordbundsklasser. Dette selvom én af prøverne skulle karakteriseres som mineraljord.

Tabel 7 Eksempel på prøveudtagningsresultater.

	Prøve	OC,%
Vedvarende græs	1	15
Vedvarende græs	2	23
Vedvarende græs	3	4
	Gennemsnit Vedvarende græs	14
Omdrift	4	6
Omdrift	5	6
Omdrift	6	4
Omdrift	7	16
Omdrift	8	10
	Gennemsnit Omdrift	8,4

Metode og udstyr

Jordprøven udtages med en spade. Hvis jorden har et homogent pløjelag udtages en repræsentativ prøve fra de øverste 30 cm. Der udtages ca. ½ liter. Hvis prøvepunktet ligger uden for et typisk omdriftsareal kan jorden være lagdelt. I dette tilfælde skal der udtages en jordprøve, så alle dele af de øverste 30 cm er ligeligt repræsenteret i jordprøven. På og nær jordoverfladen vil der ofte være et lag af levende og dødt plantemateriale, dette materiale medtages ikke i jordprøven.

Hvis det ikke er muligt at udtage prøverne på den forudbestemte lokalitet flyttes udgangspunktet 10 meter i sydlig eller østlig retning. Det nye koordinat for udgangspunktet noteres ned og opbevares sammen med prøveresultaterne.

Generelt for udtagning og analyse af jordprøver

Hvis man rammer et dræn under gravningen flyttes prøven en meter vinkelret på drænets forløb.

Jordkernen overføres kvantitativt til tæt prøvebeholder, hvis nødvendigt vha. sprøjteflaske med demineraliseret vand. På label noteres prøvepunkt, dato, person samt tørvetykkelse. Hvis punktet er flyttet, noteres den nye koordinat. Udstyret rengøres mellem hver prøve. Prøverne opbevares mørkt og køligt fra udtagning til forsendelse til analyselaboratoriet.

Prøven sendes til et akkrediteret analyselaboratorium og prøven analyseres for organisk kulstof indhold efter ISO 10694. ISO 10694 måler jordens organiske kulstofindhold samt totalkulstofindholdet efter afsyring for evt. kalk i jorden. Dataopsamling kan ske i det nyeste regneark som findes på www.vandprojekter.dk.

For lavbundsprojekter skal de udtagne jordprøver indtegnes på kort. Hver prøve angives med et fortløbende nummer samt koordinater og med angivelse af kulstofindholdet i prøven. Kortet skal tydeligt vise det gennemsnitlige kulstofindhold i forhold til den fastsatte underopdeling af projektarealet ud fra f.eks. arealanvendelse. Dette kan f.eks. vises med en farve. Kortet skal kombineres med en GIS-fil. Hvis oplysninger om før-vandstanden er tilgængelige, må de meget gerne noteres ned i regnearket og sendes til Institut for Agroøkologi. Sektionsleder Mogens H. Greve, Institut for Agroøkologi, Blichers Allé 20, P.O. 50, DK-8830 Tjele, e-mail: Mogensh.greve@agro.au.dk

3.7.5 Klassificering af nuværende og fremtidig vandstand i projektområdet

Ved aktiv udtagning forventes, at arealet overgår til sin "naturlige hydrauliske tilstand". Man kan ikke forvente, at hele arealet opnår en status, som er nedbrydningsneutral for det organiske materiale. Den opstillede model har en effektiv nedbrydningsneutralitet ved en årlig gennemsnitlig vandstand på 8,5 cm under terræn. Bl.a. kan man omkring randen have en drængrøft for ikke at påvirke naboarealer, ligesom højere liggende arealer ikke nødvendigvis vil opnå en høj vandstand. Dette afhænger bl.a. også af vandtilførslen fra jorder uden for projektområdet og jordens hydrauliske ledningsevne. Man kan derfor komme ud for, at der inden for projektområdet vil være delarealer med en vandstand, som er lavere end den nedbrydningsneutrale vandstand. Dette skal der tages højde for i projekt- og effektvurderingen.

For lavbundsprojekter, som modtager tilskud til et forprojekt, skal der gennemføres en modellering og kortlægning af den nuværende og den kommende gennemsnitlige vandstand i hele projektområdet til brug for en opgørelse af ændringen i drivhusgasudledningen. Den gennemsnitlige årlige vandstand i hhv. før- og eftersituationen skal indtegnes på et GIS-kortlag og indgå som en del af projektdokumentationen. For områder, der er omfattet af pumpelaug, skal endvidere indgå gennemsnitlig årlig sommervandstand. I projektidentifikationsfasen forud for ansøgningen om forundersøgelse er det tilstrækkeligt at basere et estimat for drivhusgasreduktionen på baggrund af erfaring/lokalkendskab for den kommende vandstand og/eller brug af en højdemodel. Man skal ikke angive forventet fremtidig vandstand i forbindelse med ansøgning om tilskud til forundersøgelser.

Dokumentation skal foreligge som kort/GIS-lag fra modelleringen, hvori de fremtidige vandstandskurver er indtegnet, inklusiv en beskrivelse i form af tekst. I øjeblikket anvendes GIS-lag under N-, P- og Lavbundsordningen i langt de fleste tilfælde 25 cm ækvidistancer. Regnearket anvender disse ækvidistancer.

3.7.6 Anlæg til brug for effektmåling/indirekte opgørelse af CO₂-udledningen

Det er kompliceret og dyrt at foretage direkte målinger af CO₂-udledningen. Derfor er eneste tilgængelig mulig måling af tørvelagets tykkelse på udvalgte steder i projektområdet samt evt. ved at der etableres kontrolbrønde til overvågning af vandstanden i projektområdet.

Måling af tørvelagets tykkelse

Såfremt der indhentes data, som efterfølgende kan anvendes til en indirekte opgørelse og måling af CO₂-udledningen, foretages én måling af tørvelagets tykkelse for hver fem ha både indenfor og udenfor Tekstur2014. Prøvepunkterne fordeles jævnt inden for projektarealet, så alle delområder med beregnede vandstande indgår. Tykkelsen i cm, ca. afstand til vandmættet zone på udtagningstidspunktet, dato for udtagelse, koordinater i UTM32 og prøveudtager noteres i projektbeskrivelsen.

Hvor mineraljorden ligger inden for et spadestiks dybde måles tørvetykkelsen direkte i cm.

Hvor tørvelaget er > 30 cm måles tørvelagets tykkelse med tyndt sonderingsbor (Figur 6), som presses igennem tørvelaget indtil det møder kontant modstand, som indikerer bunden af tørvelaget. Sonderingsboret bør mindst være 1,2 meter langt. Tykkelsen angives i cm. Hvor tykkelsen er > 1,2 meter angives "+120 cm". Tykkelsen af tørvelaget kan anvendes senere (efter 5-10 år) til dokumentation af, at der ikke sker en afbrænding af det organiske materiale på arealet.

Koordinaterne for prøvepunkterne geokodes med en præcision bedre end 10 meter.



Figur 6 Tørvespade og Sonderingsbor. Sonderingsbordet kan bl.a. anskaffes fra www.ro-tek.dk

Etablering af målebørde

Til brug for en efterfølgende måling af vandstanden i projektområdet kan der nedgraves 120 cm lange brøndrør med en diameter på \varnothing 15 cm. Brøndene skal nedgraves til 100 cm under terræn på udvalgte steder i projektområdet og med 20 cm over terræn. Rørene skal være uden jord og andet organisk materiale og dækkes med et passende fastsiddende låg. Brøndene skal placeres i skel, så den ikke forstyrrer fremtidig anvendelse af arealet og så langt væk fra projektgrænsen som muligt.

Der bør placeres mindst én brønd i hvert projektområde og mindst én brønd per fem ha. Brøndenes placering bestemmes med GPS med en præcision bedre end 10 meter og koordinaterne registreres.

Vandstanden i brønden aflæses/måles, når projektet er færdiganlagt og helst i maj/juni måned. Vandstanden måles i cm under brøndkant.

3.8 Projektdata

Der udarbejdes en rapport over projektets opgørelse af drivhusgasreduktionen. Rapporten skal indeholde beregninger af drivhusgasreduktionens fordeling på projektarealet opgjort på jordklasser og angivet på kortbilag samt kort over grundvandsstanden i før- og eftersituationen. Seneste version af Miljøstyrelsens regneark (Version 3 eller højere) til brug for opgørelse af drivhusgasudledninger fra lavbundsgrunde skal anvendes. Denne kan findes på: www.vandprojekter.dk

Desuden vedlægges dokumentation for evt. supplerende jordprøver, samt kort, der viser beliggenheden af prøveudtagningspunkter og jordens indhold af organisk kulstof (OC).

Data indsamlet ved projekteringen skal indgå i den samlede projektbeskrivelse i tekst samt evt. i udarbejdede regneark og GIS-filer med behørig beskrivelse af projektarealet. Alle GIS-data afleveres i UTM32-projektion og læsbar i ArcGIS/MapInfo-format.

3.8.1 Brug af regnearket til beregning af før og efteremissionen af drivhusgasser

For at facilitere drivhusgasopgørelsen, er der udarbejdet et regneark til at opgøre projektets effekt på drivhusgasbalancen, www.vandprojekter.dk. Regnearket beregner en før- og efteremissionen i CO₂-ækvivalenter for hele projektområdet og per ha.

Regnearket er låst og der skal kun indtastes i de lysegrå felter, samt en evt. korrektion af det totale N-forbrug i projektområdet: Celle I29

Regnearket har én beregningstype: "Aktiv udtagning." Under "Aktiv Udtagning" bliver man bedt om at indtaste arealet med forskellige landbrugsafgrøder i projektområdet og fordelt på OC klasserne >12 % OC, 6-12 % OC. Befæstede arealer, diger osv. anses for mineraljorder. Ved indtastning regnes arealet med mineraljord som residualværdien. For hele arealet indtastes yderligere vandstanden i fem klasser på de forskellige OC-værdier for både før-tilstanden og efter-tilstanden.

Data der skal indtastes:

Del 1: Før omlægning

- I øverste felt indtastes det samlede projektareal.
- Indtastning af arealer med GLR-koder. Ud fra arealets størrelse beregnes det forventede kvælstofforbrug ud fra Landbrugsstyrelsens Gødningsvejledning for planåret 2019/2020 (LBST, 2020). N-mængderne kan ikke ændres undtaget i sumtallet i Celle I29. En oversigt over GLR-koder (afgrødekoder) findes i bilag 4.
- Til beregning af drivhusgasemissionen kan anvendes de seneste tilgængelige GLR-kort. Til beregning af støtte under de forskellige ordninger anvender Landbrugsstyrelsen andre år, primært 2014.
- Hvis regnearket ikke skal bruges i et forprojekt under Lavbundsordningen, kan der evt. anvendes dummykoderne 9996, 9997 og 9998, hvis man ikke har kendskab til de aktuelle afgrøder.
- Indtastning af befæstede arealer i førtilstand (anses for mineraljord).
- I det efterfølgende felt indtastes det samlede areal med GLR koder på forskellige drænybder (0-25 cm, 25-50 cm, 50-75 cm og > 75 cm) kombineret arealernes fordeling på hhv. >12 % OC og 6-12 % OC. Arealet på mineraljord beregnes automatisk som totalarealet minus arealet på >12 % OC og 6-12 % OC. Total GRL-areal, der er dybere drænet end 75 cm, beregnes automatisk som residualarealet. Der er indbygget arealtjek, som melder fejl, hvis arealerne ikke stemmer overens.
- Areal og emission fra grøfter beregnes automatisk. Dette areal indgår i den efterfølgende indtastning.
- I det efterfølgende felt indtastes det samlede areal med Naturarealer på forskellige drænybder (0-25 cm, 25-50 cm, 50-75 cm og > 75 cm) kombineret med arealernes fordeling på hhv. >12 % OC og 6-12 % OC. Arealet

på mineraljord beregnes automatisk som totalarealet minus arealet på >12 % OC og 6-12 % OC. Naturarealet, der er dybere drænet end 75 cm, beregnes automatisk som residualarealet. Det samlede naturareal beregnes som det samlede projektareal minus arealet med tekniske arealer, minus arealer med GLR-koder og inkl. arealet med grøfter.

Ved udarbejdelse af GIS-analysen kan man således reducere arbejdet til kun at omfatte arealer med GLR-koder fordelt på organiske jordbundstyper og vandstande og restprojektarealet (Naturarealet) fordelt på organiske jordbundstyper og vandstande.

Der er indbygget arealtjek, som melder fejl, hvis arealerne ikke stemmer overens.

Projektansøgnings ID:				Dato for oprettelse:		1. november 2019		
Total projektareal, ha		20.00		Dato for sidste lagring:		21. april 1900		
Del 1: Før omlægning								
Arealer med GLR koder i projektområdet, ha								
Løbenummer	Evt. Markblok-nummer	GLR Afgrødekode	Afgrødetekst	Afgrødetype	Areal i alt	N, kg N/ha	N i handelsgødning, kg/år	
		1	Vårbyg	Omdrift	1	133	133	
		2	Vårhvede	Omdrift	2	130	260	
		14	Vinterrug	Omdrift	3	144	432	
		216	Silomajs	Omdrift	2.3	174	400	
		252	Permanent græs, normalt udbytte	Omdrift	1	157	157	
		11	Vinterhvede	Omdrift	5	181	905	
		3	Vårhavre	Omdrift	3	116	348	
Arealer med GLR koder, ha					17.3		2635	
N fjernelse fra det direkte opland - for Vådområde- og Lavbundsprojekter								
N-fjernelse: Oversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet, jf. gældende N-tilførsel vådområdet, kg N/år:				N fjernet jf. gældende regneark, kg N/år:		2000		
N-fjernelse: Det Direkte opland, jf. gældende N-regneark: N tilført vådområdet, kg N/år:				N fjernet jf. gældende regneark, kg N/år:		6000		
Førtilstand, drænybde for hele projektaarealet								
			Hektar i alt, ha	Areal, >=12 %OC, ha	Areal, 6-12 %OC, ha	Areal, Mineraljord, 0-6 % OC, ha	CO ₂ -ækv. i alt, tons/år (eksl. N ₂ O)	
Tekniske arealer			2.00					
GLR-arealer	Veje og andre befæstede arealer		2.00	1.00	0.00	1.00	OK	8.0
	0-25 cm drænet		2.00	5.00	0.00	5.00	OK	173.7
	25-50 cm drænet		10.00	0.20	0.00	0.10	OK	7.4
	50-75 cm drænet		0.30	2.00	0.00	3.00	OK	74.0
75 > cm drænet			5.00					
GLR arealer inden omlægning, ton CO ₂ -ækv. i alt /år			17.30	8.20	0.00	9.10		263.0
Grøfter med vand, GLR, ha			0.87	0.41	0.00	0.46	OK	7.2
Standardværdi 5% af landbrugsarealet								
Naturarealer	Sø / rørskov, inkl. grøfter med vand		5123	0.50	0.00	0.50	OK	1.8
	Sump, 0-25 cm drænet		4112	0.00	0.00	0.00		0.0
	Våd eng, 25-50 cm drænet		4110	0.00	0.00	0.00		0.0
	Fugtig eng, 50-75 cm drænet		4110			0.00	OK	0.0
Tør eng, > 75 cm drænet			4110	0.20	0.10	2.10	OK	1.9
Naturarealer, i alt			0.70	0.00	0.60	2.10		3.7
Summary of CO₂ emissions and sinks								
			Hektar i alt	Areal, >=12 %OC	Areal, 6-12 %OC	Areal, Mineraljord, 0-6 % OC	Tons CO ₂ -ækv./år, inden omlægning	
Arealer i alt, ha			20.0	8.20	0.60	11.20	332.4	
N ₂ O effekt af reduceret gødningsforbrug, ton CO ₂ -ækv./år				5.8	0.4	7.9	14.1	
CO ₂ fra nedbrydning af organisk Stof i landbrugsarealer, ton CO ₂ -ækv./år				260.2	0.0	0	260.2	
N ₂ O fra nedbrydning af organisk Stof i landbrugsarealer, ton CO ₂ -ækv./år				35.0	0.0	0	35.0	
CO ₂ fra nedbrydning af organisk Stof i naturarealer, ton CO ₂ -ækv./år				0.0	1.8	0	1.8	
N ₂ O fra nedbrydning af organisk stof i naturarealer, ton CO ₂ -ækv./år				0.0	0.1	0	0.1	
Cudvasket til vandløb fra marker, ton CO ₂ -ækv./år				9.3	0.0	0	9.3	
CH ₄ fra markarealer, ton CO ₂ -ækv./år				2.9	0.0	0	2.9	
CH ₄ fra naturarealer, ton CO ₂ -ækv./år				0.0	1.8	0	1.8	
CH ₄ fra grøfter i landbrugsarealet, ton CO ₂ -ækv./år				7.2	0.0	0	7.2	
N ₂ O fra ændret N tilførsel fra Oversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet, ton CO ₂ -ækv./år							2.3	
N ₂ O fra ændret N tilførsel fra oplandet, ton CO ₂ -ækv./år							14.0	
							Tons CO₂-ækv./år, inden	
I alt fra landbrugsarealer inden for projektområdet inden omlægning							328.7	
I alt fra naturarealer for projektområdet inden omlægning							3.8	
I alt fra projektområdet inden omlægning							332.4	
Gennemsnit per ha landbrug inden for projektområdet ved nodrift							19.0	
Gennemsnit per ha naturareal inden for projektområdet ved nodrift							5.4	
Gennemsnit per ha inden for projektområdet ved nodrift							16.6	

Figur 7 Indtastningsfelter i del 1. Kun lysegrå felter skal udfyldes. Den øverste del i regnearket indeholder informationer om arealer med GLR afgrødekoder og om naturarealer. I den nederste del indtastes vandstandene for hele arealet før etablering.

3.8.2 Del 2: CO₂-udledning efter omlægning, tons CO₂-ækvivalenter/projektområde

I eftertilstanden skal kun indtastes vandstande for hele arealet på de forskellige jordbundsklasser (figur 8). I lighed med før-tilstanden beregnes arealet på mineraljord automatisk ligesom residualarealet for arealer >75 cm drænet.

Arealer, som ligger inden for projektgrænsen, men uden for det dyrkede areal, er som udgangspunkt "unmanaged land". Ved projektrealisering bliver disse arealer "managed land" og dermed skal der foreligge en emissionsopgørelse for disse arealer i den nationale emissionsopgørelse. Dette er i overensstemmelse med IPCC's guidelines for "unmanaged land" (IPCC, 2014a).

Del 2: CO ₂ udledning efter omlægning, tons CO ₂ -ækv./projektområde						
		Hektar i alt, ha	=>12%OC, ha	6-12%OC, ha	Mineraljord,	Tons CO ₂ -ækv.
Hele projektarealet (inkl. veje og andre anlæg), ha	Nyt fuldt vanddækket	1	0	0.6	0.4	4.4
	0-25 cm til mættet zone	15	6		9	52.2
	25-50 cm til mættet zone	2	1	0	1	35.5
	50-75 cm til mættet zone	0	0	0	0	0.0
	>75 cm til mættet zone, residual	2.00	1.2	0.0	0.8	49.0
Emissioner i alt			136.7	4.4	0.0	141.2
Areal tjek, Ha i alt	Ha, Veje og befæstede arealer	2.00				
	Ha, landbrugs- og skovarealer	17.3	8.20	0.00	9.10	
	Ha naturarealer (eksl. sø), i alt	0.70	0.00	0.60	0.10	
	Ha vanddækket, i alt	1.00	0.00	0.60	0.40	
	Ha grøfter, i alt	0.87	0.41	0.00	0.46	
	Ha, projektareal i alt	20.00	8.20	0.60	11.20	

Figur 8 Del 2 i regnearket hvor der indtastes vandstanden for hele projektarealet.

Del 3: Effektopgørelse

Effektopgørelse (se figur 9) beregner effekten af ekstensiveringen af hele projektarealet.

Herudover er der kontroltjek i forhold til om kravet til, at mindst 75 % af projektarealet skal være på jorder med mindst 6 % OC, samt i forhold til om projektet opfylder minimumskravet for projekttilsagn (mindst 13 t CO₂-ækv. pr. ha i gennemsnit).

Del 3: Effekt af omlægning, tons CO ₂ -ækv./projektområde				
	=>12%OC	6-12%OC	<6%OC	
I alt for projektområdet før omlægning, tons CO ₂ -ækv./år	320.3	4.2	7.9	332.4
I alt for projektområdet efter omlægning, tons CO ₂ -ækv./år	136.7	4.4	0.0	141.2
% fordeling af projektarealet	41%	3%	56%	100%
Samlet CO ₂ reduktion efter omlægning for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år				191.3
Samlet CO ₂ reduktion efter omlægning, tons CO ₂ -ækv./år/ha projektareal				9.6
Opfylder krav i BEK nr 1523 af 16/12/2019				
Minimum 75 pct. af projektområdet skal være beliggende på kulstofrige lavbundsgrunde med minimum 6 % organisk kulstofindhold.			0.4	Nej
Ekstensivering af landbrugsdriften med henblik på at reducere mængden af CO ₂ -ækvivalenter med mindst 13 ton pr. ha pr. år			9.6	Nej

Figur 9 Del 3 viser projektets samlede forventet effekt på drivhusgasudledningen.

3.8.3 Effektmåling af drivhusgasreduktion for lavbundsprojekter

Ved aktiv udtagning kan en efterfølgende effektvurdering omfatte:

- At dræn og drængrøfter er afbrudt.
- At der på en større del af arealet har indfundet sig naturlig varig hydrologi. Dette indebærer at vandstanden i området og plantearter kan variere meget. Der findes derfor ingen generelle guidelines, der kan følges for et specifikt område.
- Vandstanden i vinterhalvåret vil oftest være høj i størstedelen af området, enten over eller lige under terræn. Om sommeren kan vandstanden være under terræn pga. mindre nedbør og øget fordampning fra området.
- Herudover kan der langs projektgrænsen være arealer, som har en dybere dræning end hovedarealet pga. af naturlig afvanding til grøfter uden for projektarealet. Der er taget højde for dette ved opgørelse af effekten af disse arealer.
- 5- 10 år efter projektoprettelse kan man foretage en måling af tykkelsen af det organiske tørvelag på de koordinater, hvor tørvetykkelsen er målt. Da koordinaterne kun er bestemt med en præcision på 10 meter, kan der være en vis usikkerhed forbundet med estimering af tykkelsen. Herudover har

den aktuelle vandstand indflydelse, fordi der vil være terrænsætninger afhængig af vandindholdet. Hvis initial tørvedybden er målt ved fuld vandstand og effektmålinger sker om sommeren ved lav vandstand, vil der være en forskel. Generelt bør tørvetykkelsen ikke blive mindre efter 5-10 år men øges med ca. 2-3 cm som et gennemsnit for alle målinger i projektområdet.

- Hvis tørvetykkelsen er faldet med 2-3 cm, bør der gennemføres en genmåling af tørvelagets tykkelse efter 6 måneder. Hvis denne stadig viser et fald, bør der tages kontakt til Sektionsleder Mogens H. Greve, Institut for Agroøkologi, Blichers Allé 20, P.O. 50, DK-8830 Tjele, e-mail: Mogensh.greve@agro.au.dk, for en nærmere vurdering af effekten af projektet.



Foto: Vegen Å, Holstebro, Fotograf: Mogens H. Greve, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

Referencer

AIS, 2002: Stjernholm, M., Olsen, B.O., Müller-Wohlfei, D.-I., Madsen, I.-L., Kjeldgaard, A., Groom, G.B. Hansen, H.S., Rolev, A.M., Hermansen, B., Skov-Petersen, H., Johannsen, V.K., Hvidberg, M., Jensen, J.E., Bacher, V., Larsen, H. & Nielsen, K. The Area Information System - AIS. Ministry of Environment and Energy, Denmark. 2002.

Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019: Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder, BEK nr. 1523 af 16/12/2019. Tilgængelig via:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=211862>

Greve, M.H., Christensen, O.F., Greve, M.B. & Kheir, R.B., 2014: Change in Peat Coverage in Danish Cultivated Soils During the Past 35 Years, Soil Science: May 2014 - Volume 179 - Issue 5 - p 250-257 doi:

10.1097/SS.0000000000000066

IPCC, 2006: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. & Tanabe, K. (eds). Published: IGES, Japan.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team: Pachauri, R.K. & Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

IPCC, 2014a: 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. & Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland.

IPCC, 2014b: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri & L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Köppen-Geiger, 2020: https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification

Landbrugsstyrelsen, 2020: Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Tilgængelig via:

<https://lbst.dk/landbrug/goedning/vejledning-om-goedsknings-og-harmoniregler/>

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Thomsen, M., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Callesen, I., Caspersen, O.H., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Baunbæk, L. & Hansen, M.G. 2020. Denmark's National Inventory Report 2020. Emission Inventories 1990-2018 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Cli-

mate Change and the Kyoto Protocol. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy 904 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 372. Tilgængelig via: <http://dce2.au.dk/pub/SR372.pdf>

Olesen, J.E., Greve, M.H., Elsgaard, L., Lærke, P.E. & Dalgaard, T., 2019: CAP2020 analyse om muligheder for beskyttelse af tørvejerde, No. 2019-760-001097, 13 p., Apr. 30, 2019, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet. https://pure.au.dk/portal/files/151742575/CAP2020_T_rvejord_april_2019.pdf

Tiemeyer, B., Freibauer, A., Borraz, E.A., Augustin, J., Bechtolda, M., Beetz, S., Beyerd, C., Ebli, M., Eickenscheidt, T., Fiedlere, S., Förster, C., Gensior, A., Giebels, M., Glatzel, S., Heinichen, J. Hoffmann, M., Höper, H., Jurasinski, G., Laggner, A., Leiber-Sauheitl, k., Peichl-Brak, M., & M. Drösler, 2020. A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application. Ecological Indicators, Volume 109, February 2020, 105838, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105838>

UN, 2015: Parisaftalen. Tilgængelig via: https://treaties.un.org/pages/View-Details.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=en

Bilag 1 Lavbundskortet – Tekstur2014

I 2007 besluttede Danmark, at dyrkning af landbrugsjorder skulle indgå i Danmarks opgørelser af optag og udledninger af drivhusgasser for at nå den danske reduktionsmålsætning under Kyotoprotokollen. I den forbindelse blev der derfor bevilliget en kortlægning af de organiske jorde. Kortlægningen varetoges af DCA, Aarhus Universitet. Dette resulterede i udarbejdelsen af Tekstur2014-kortet. Tekstur2014-kortet omfatter hele Danmark og kortlægningen er udarbejdet i årene 2008-2010. I alt blev der fundet ca. 291.000 ha organiske jorder med mindst 6 % OC. Heraf anvendes ca. 169.000 ha landbrugsmæssigt.

Første fase i kortlægningen af Tekstur2014 bestod i af at udpege bruttoarealet for kortlægning. Dette areal blev udpeget på baggrund af historiske kort, hvor der var indikationer af fugtige/våde jordbundsforhold. Tre landsdækkende kortværk er til rådighed, som indeholder disse informationer: DJF's lavbundskort, Den danske Jordklassificering samt GEUS's jordartskort. Informationer i disse tre kort blev samlet til et landsdækkende kort, som kaldes "Udvidet lavbundstema" (og Tabel 1). Udbredelse af lavbundarealet på dette kort er ca. 900.000 ha. Et meget stort areal som skulle yderligere begrænses, idet vi vidste fra kortlægningsaktiviteterne i forbindelse med Den danske jordklassificering i midten af halvfjerdserne, at det reelle areal dækket af tørv var langt mindre. Tørvearealet blev på daværende tidspunkt fastlagt til ca. 243.000 ha.

For at fastlægge det endelige kortlægningsareal anvendtes alle tilgængelige nationale punktdatabaser, som havde information om tørv. Vi anvendte informationer fra Den Danske Jordklassificering (6.524 prøver), Okkerdatabasen (8.122 punkter) samt Jupiter databasen (18.171 punkter). Disse punkter blev anvendt til en "Decision Tree"-analyse, hvor punkterne blev anvendt i kombination med en række andre miljøvariable, som Jordartkortet, Jordklassificeringen og Den nye landsdækkende højdemodel samt en række afledte data fra denne, så som hældning, aspekt, wetness-indeks. Denne analyse resulterede i en kortlægning, hvor 333.000 ha blev kortlagt til at have været tørvedækket på et ikke nærmere bestemt tidspunkt. Dette område blev så udpeget om vores kortlægningsområde.

Da det endelig kortlægningsområde nu var fastlagt blev der i 2009 og 2010 gennemført en landsdækkende arealrepræsentativ gridbaseret prøvetagning. Der blev på en periode på 16 måneder gennemført ca. 10.000 borer over hele Danmark. På hver lokalitet blev vegetationen beskrevet, og der blev taget fire landskabsbilleder. Der blev endvidere udtaget prøver i hele tørvelagets tykkelse. Disse prøver blev efterfølgende sendt til analyse for C/N samt bestemmelse af volumenvægten på et laboratorium.

Data fra den nye kortlægning, der forelå ultimo 2010, viste, at der var tørv i ca. 17 % af borerne. Da prøverne er udtaget i grid og derfor arealrepræsentative, må det nuværende tørveareal være ca. 77.000 ha på jorder > 12 % OC. Da vi nu kender størrelsen af tørvearealet, kan udbredelsen af de organogene jorder fastlægges, og vi ved hvor i landskabet, de findes.

For at fastlægge udbredelsen af det tørvedækkede areal anno 2010 blev der anvendt indikatorkriging, som er en geostatistisk interpolationsmetode, hvorfra der dannes et kort, som viser sandsynligheden for at et givent område er

(i dette tilfælde) tørv. Vores prøver er udtaget i grid og derfor arealrepræsentative. Vi kunne derfor vælge den sandsynlighedsoverflade, der havde en udbredelse svarende til de ca. 77.000 ha.

For at kunne sammenligne den nuværende udbredelse af de organogene jorder med udbredelsen i 1975 (tidspunktet for udarbejdelsen af Den Danske Jordklassificering), måtte dette areal genkortlægges, idet dette kort er udarbejdet med en anden metode, med en anden definition på organogen jord samt med en uklar definition på landbrugsarealet. Til denne kortlægning blev anvendt samme metode, som er blevet anvendt til kortlægning af den nuværende udbredelse.

Bilag 2 Tjekliste

- Ligger mindst 75 % af arealerne inden for lavbundskortet, Tekstur2014?
- Hvis dele af projektarealet ligger uden for Tekstur2014, er der så taget jordprøver og analyseret efter ISO-standard?
- Er prøverne udtaget jf. *Prøvepkt_2015*-kortet?
- Er der indhentet dyrkningsoplysninger?
- Er projektarealer fordelt på hhv. mindst 12 % OC, 6-12 % OC og mindre end 6 % OC?
- Er projektarealet opdelt i hhv. arealer med GLR-koder og Naturarealer (arealer uden GLR-koder)?
- Er der udarbejdet GIS-kort og kortbilag med jordklasser og vandstand i hhv. før- og eftersituationen?
- Er der udarbejdet kort over middelvandstanden før og efter etablering. Middelvandstanden er defineret som middelvandstanden mellem vinter- og sommervandstand i projektområdet?
- Er ændringen i drivhusgasudledningen beregnet? Hvis den beregnede gennemsnitlige effekt er <13 ton CO₂-ækv./ha kan projektet som udgangspunkt ikke godkendes.

Bilag 3 Ordliste

Artikel 32: Om artikel 32, se:	http://naturerhverv.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Miljoe_oekologitilskud/2015_Miljoe-og_oekologitilsagn/Vejledning_om_tilsagn_til_Pleje_af_graes-og_naturarealer_2015_-_til_hjemmesiden2_.pdf
Det direkte Opland	Det direkte opland omfatter det areal som fører drænvand ind i projektområdet gennem drænen. Det omfatter således ikke vandløbsført vand, se Vandløbsopland.
Gennemsnitlig vandstand:	Den gennemsnitlige vandstand mellem målinger i vinterhalvåret og sommerhalvåret.
IMK:	Internet MarkKort. Landbrugsstyrelsens digitale indberetningssystem for hvor landmændenes marker befinder sig.
ISO:	International Organization for Standardization
OC:	Organisk Carbon (kulstof)
Omdrift:	Dyrkede landbrugsarealer som pløjes/jordbearbejdes hvert eller hvert andet år.
Vedvarende græs:	Græsarealer jf. NaturErhvervstyrelsen afgrødekoder. Græsarealer der har været med græs i mere end 5 år. Det 6. år får det status som vedvarende græs.
Prøvepkt_2015:	GIS-kort med koordinater hvor der skal udtages jordprøver for de dele af projektarealet, som ligger udenfor Tekstur2014.
Residualareal	For at gøre regnearket mere brugervenligt end de tidligere versioner skal man ikke længere have det præcise areal på de forskellige arealklasser. Hvis man indtaster at der f.eks. 10 ha projektareal og der er 8 ha på organisk jord vil residualarealet være resten, dvs. 2 ha. I denne tilfælde vil det automatisk klassificeres som mineraljord.
Spagnum:	Består af delvist omsatte planterester af dele af planter fra slægten Tørvemos (<i>Sphagnum</i>).
Tekstur2014:	Kort udarbejdet i 2010 over jorder med mindst 12 % organisk kulstof i de øverste 30 cm.
Tørvejord:	Generel betegnelse for jorder med højt indhold af organisk materiale. Oftest består en stor del af det organiske materiale af spagnumrester.
Vedvarende græs:	Lysåbne arealer der ikke omlægges. Der vil ofte være tale om fersk eng, strandeng og overdrev.
Vandløbsopland	Et vandløbsopland er det område, hvor fra vand strømmer mod samme vandløb.
Vandstand:	Vandstand i forhold til terrænoverflade. Vær opmærksom på at afstanden til terrænnært grundvand i nogle værktøjer anvender positive værdier, beskrevet som afstanden fra overfladen til det terrænnære grundvand. I andre tilfælde opereres der med negative værdier, hvor terrænoverfladen er sat til 0.

Bilag 4 Afgrødekoder

AFGRØ-DEKODE	TEKST	Afgrødetype	N-norm, kg N/ha
1	Vårbyg	Omdrift	133
2	Vårhvede	Omdrift	130
3	Vårhavre	Omdrift	116
4	Blanding af vårsåede arter	Omdrift	116
5	Majs til modenhed	Omdrift	135
6	Vårhvede, brødhvede	Omdrift	165
7	Korn + bælgssæd under 50% bælgssæd	Omdrift	62
8	Vårspelt	Omdrift	116
9	Vinterspelt	Omdrift	144
10	Vinterbyg	Omdrift	167
11	Vinterhvede	Omdrift	181
13	Vinterhvede, brødhvede	Omdrift	221
14	Vinterrug	Omdrift	144
15	Vinterhybridrug	Omdrift	159
16	Vintertriticale	Omdrift	177
17	Blanding af efterårssåede arter	Omdrift	144
21	Vårraps	Omdrift	127
22	Vinterraps	Omdrift	208
23	Rybs	Omdrift	127
24	Solsikke	Omdrift	170
25	Sojabønner	Omdrift	0
30	Ærter	Omdrift	0
31	Hestebønner	Omdrift	0
32	Sødlupin	Omdrift	0
35	Bælgssæd, flerårig blanding	Omdrift	0
36	Bælgssæd, andre typer til modenhed blanding	Omdrift	0
40	Oliehør	Omdrift	86
41	Spindhør	Omdrift	48
42	Hamp	Omdrift	140
51	Blanding bredbladet afgrøde, frø/kerne	Omdrift	127
52	Quinoa	Omdrift	114
53	Boghvede	Omdrift	114
54	Bælgssæd blanding	Omdrift	0
55	Vårrug	Omdrift	116
56	Vårtriticale	Omdrift	116
57	Vinterhavre	Omdrift	144
58	Sorghum	Omdrift	116
101	Rajgræsfrø, alm.	Omdrift	170
102	Rajgræsfrø, alm. 1. år, efterårsudlagt	Omdrift	200
103	Rajgræsfrø, ital.	Omdrift	125
104	Rajgræsfrø, ital. 1. år efterårsudlagt	Omdrift	155
105	Timothefrø	Omdrift	110
106	Hundegræsfrø	Omdrift	200
107	Engsvingelfrø	Omdrift	120
108	Rødsvingelfrø	Omdrift	150

109	Rajsvingelfrø	Omdrift	160
110	Svingelfrø, stivbladet	Omdrift	150
111	Svingelfrø, strand-	Omdrift	200
112	Engrapgræsfrø (marktype)	Omdrift	160
113	Engrapgræsfrø (plænetype)	Omdrift	170
114	Rapgræsfrø, alm.	Omdrift	120
115	Hvenefrø, alm. og krybende	Omdrift	120
116	Rajgræs, hybrid	Omdrift	140
117	Rajgræs, efterårsudl. hybrid	Omdrift	170
118	Rajsvingelfrø, efterårsudlagt	Omdrift	190
120	Kløverfrø	Omdrift	0
121	Græsmarksbælgplanter	Omdrift	0
122	Kommenfrø	Omdrift	133
123	Valmuefrø	Omdrift	133
124	Spinatfrø	Omdrift	161
125	Bederøfrø	Omdrift	210
126	Blanding af markfrø til udsæd	Omdrift	120
149	Kartofler, lægge- (certificerede)	Omdrift	127
150	Kartofler, lægge- (egen opformering)	Omdrift	127
151	Kartofler, stivelses-	Omdrift	203
152	Kartofler, spise-	Omdrift	171
153	Kartofler, andre	Omdrift	203
160	Sukkerroer til fabrik	Omdrift	126
161	Cikorierødder	Omdrift	142
162	Blanding, andre industriafgr.	Omdrift	120
170	Græs til fabrik (omdrift)	Omdrift	384
171	Lucerne, slæt	Omdrift	0
172	Lucernegræs, over 25% græs til slæt inkl. eget foder	Omdrift	75
173	Kløver til slæt	Omdrift	0
174	Kløvergræs til fabrik	Omdrift	257
180	Gul sennep	Omdrift	128
181	Anden oliefrøer	Omdrift	127
182	Blanding af oliearter	Omdrift	127
210	Vårbyg, helsæd	Omdrift	116
211	Vårhvede, helsæd	Omdrift	111
212	Vårhavre, helsæd	Omdrift	103
213	Blandkorn, vårsået, helsæd	Omdrift	104
214	Korn og bælgssæd, helsæd, under 50% bælgssæd	Omdrift	56
215	Ærtehelsæd	Omdrift	0
216	Silomajs	Omdrift	174
220	Vinterbyg, helsæd	Omdrift	168
221	Vinterhvede, helsæd	Omdrift	178
222	Vinterrug, helsæd	Omdrift	139
223	Vintertriticale, helsæd	Omdrift	174
224	Blandkorn, efterårssået helsæd	Omdrift	138
230	Blanding af vårkorn, grønkorn	Omdrift	125
234	Korn og bælgssæd, grønkorn, under 50% bælgssæd	Omdrift	80
235	Blanding af vinterkorn, grønkorn	Permanent Græs	162
247	Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N), omdrift	Permanent Græs	0
248	Permanent græs ved vandboring	Permanent Græs	0
249	Udnyttet græs ved vandboring	Permanent Græs	0

250	Permanent græs, meget lavt udbytte	Omdrift	30
251	Permanent græs, lavt udbytte	Omdrift	80
252	Permanent græs, normalt udbytte	Omdrift	157
253	Miljøgræs MVJ-tilsagn (80 N), omdrift	Omdrift	80
254	Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N), permanent	Omdrift	0
255	Permanent græs, under 50% kløver/lucerne	Omdrift	287
256	Permanent kløvergræs, over 50% kløver/lucerne	Permanent Græs	75
257	Permanent græs, uden kløver	Permanent Græs	395
258	Permanent græs, ø-støtte	Permanent Græs	395
259	Permanent græs, fabrik, over 6 tons	Permanent Græs	231
260	Græs med kløver/lucerne, under 50 % bælgpl. (omdrift)	Omdrift	287
261	Kløvergræs, over 50% kløver (omdrift)	Omdrift	75
262	Lucernegræs, over 50% lucerne (omdrift)	Omdrift	75
263	Græs uden kløvergræs (omdrift)	Omdrift	395
264	Græs og kløvergræs uden norm, under 50 % kløver (omdrift)	Omdrift	0
265	Græs til slæt før vårsået afgrøde	Omdrift	100
266	Græs under 50% kløver/lucerne, ekstremt lavt udbytte (omdrift)	Omdrift	30
267	Græs under 50% kløver/lucerne, meget lavt udbytte (omdrift)	Omdrift	80
268	Græs under 50% kløver/lucerne, lavt udbytte (omdrift)	Omdrift	155
269	Græs, rullegræs	Omdrift	210
270	Græs til udegrise, omdrift	Omdrift	180
271	Rekreative formål	Permanent Græs	0
272	Permanent græs til fabrik	Permanent Græs	379
273	Lucerne til fabrik	Permanent Græs	0
274	Permanent lucernegræs over 25% græs, til fabrik	Permanent Græs	75
275	Permanent rullegræs	Permanent Græs	210
276	Permanent græs og kløvergræs uden norm, under 50 % kløver	Permanent Græs	0
277	Kløver til fabrik	Permanent Græs	0
278	Permanent lucerne og lucernegræs over 50% lucerne	Permanent Græs	75
279	Permanent græs til fabrik	Permanent Græs	257
280	Fodersukkerroer	Omdrift	211
281	Kålroer	Omdrift	188
282	Fodermarvkål	Omdrift	131
283	Fodergulerødder	Omdrift	172
284	Græs med vikke og andre bælgplanter, under 50 % bælgpl.	Omdrift	276
285	Græs og kløvergræs uden norm, over 50 % kløver (omdrift)	Permanent græs	0
286	Permanent græs og kløvergræs uden norm, over 50 % kløver	Permanent græs	0
287	Græs til udegrise, permanent	Permanent græs	63
305	Permanent græs, uden udbetaling af økologi-tilskud	Permanent græs	0
306	Græs i omdrift, uden udbetaling af økologi-tilskud	Omdrift	0
308	MFO-brak, sommerslåning	Brak	0
309	Udyrket areal ved vandboring	Udyrket	0
310	Brak, sommerslåning	Udyrket	0
311	Skovrejsning på tidl. landbrugsjord 1	Skov	0
312	20-årig udtagning	Permanent græs	0
313	20-årig udtagning af agerjord med frivillig skovrejsning	Skov	0
314	20-årig udtagning med tilsagn om skovrejsning	Permanent græs	0
316	Udtagning med fastholdelse, ej landbrugsareal	Permanent græs	0
317	Vådområder med udtagning	Vådområde	0
318	MVJ ej udtagning, ej landbrugsareal	Permanent græs	0
319	MFO-brak, Udtagning, ej landbrugsareal	Udyrket	0

320	Braklagte randzone	Permanent græs	0
321	Miljøtiltag, ej landbrugsarealer	Vådområde	0
323	MFO-udyrket areal ved vandboring	Permanent græs	0
324	Blomsterbrak	Brak	0
325	MFO-Blomsterbrak	Brak	0
327	MFO-bræmme, sommerslåning	Permanent græs	0
328	MFO-bræmme med blomsterblanding	Permanent græs	0
329	MFO-bræmme, miljøtilsagn	Permanent græs	0
334	MFO-bræmme, forårsslåning	Permanent græs	0
335	MFO-bræmme, permanent græs	Permanent græs	0
336	MFO-bræmme, permanent græs	Permanent græs	0
337	MFO-bræmme, permanent græs	Permanent græs	0
338	Brak, forårsslåning	Permanent græs	0
339	MFO-brak, forårsslåning	Permanent græs	0
342	Bestøverbrak	Brak	0
343	MFO-bestøverbrak	Brak	0
361	Ikke støtteberettiget landbrugsareal	Brak	0
400	Asieagurker	Omdrift	120
401	Asparges	Omdrift	135
402	Bladselleri	Omdrift	200
403	Blomkål	Omdrift	240
404	Broccoli	Omdrift	200
405	Courgette, squash	Omdrift	135
406	Grønkål	Omdrift	170
407	Gulerod	Omdrift	110
408	Hvidkål	Omdrift	270
409	Kinakål	Omdrift	180
410	Knoldselleri	Omdrift	220
411	Løg	Omdrift	150
412	Pastinak	Omdrift	150
413	Rodpersille	Omdrift	150
415	Porre	Omdrift	210
416	Rosenkål	Omdrift	225
417	Rødbede	Omdrift	165
418	Rødkål	Omdrift	250
420	Salat (friland)	Omdrift	150
421	Savoykål, spidskål	Omdrift	250
422	Spinat	Omdrift	105
423	Sukkermajs	Omdrift	140
424	Ærter, konsum	Omdrift	0
429	Jordskokker, konsum	Omdrift	150
430	Bladpersille	Omdrift	190
431	Purløg	Omdrift	285
432	Krydderurter (undtagen persille og purløg)	Omdrift	190
433	Krydderurter, andet	Omdrift	190
434	Grøntsager, andre (friland)	Omdrift	120
440	Solhat	Omdrift	75
448	Medicinpl., en- og toårige	Omdrift	80
449	Medicinpl., stauder	Omdrift	80
450	Grøntsager, blandinger	Omdrift	250
486	Hønsegård uden plantedække	Permanent græs	0

487	Skovlandbrug	skov	100
488	Hønsesgård, permanent græs	Permanent græs	80
489	Havtorn	Busk	100
491	Storfrugtet tranebær	Busk	100
492	Tyttebær	Busk	100
493	Surbær	Busk	100
495	Morbær	Busk	100
496	Medicinpl., vedplanter	Busk	100
497	Planteskolekulturer, vedplanter, til videresalg	Busk	300
499	Lukket system	Ikke Støtteberettiget	0
500	Buske og træer	Busk	100
501	Stauder	Omdrift	300
502	Blomsterløg	Omdrift	300
503	En- og to-årige planter	Omdrift	300
504	Solbær, stiklingeopformering	Omdrift	100
505	Ribs, stiklingeopformering	Omdrift	100
506	Stikkelsbær, stiklingeopformering	Omdrift	100
507	Hindbær, stiklingeopformering	Omdrift	100
508	Andre af slægten Vaccinium	Busk	100
509	Trækvæde	Busk	100
510	Melon.	Omdrift	135
511	Græskar.	Omdrift	135
512	Rabarber	Omdrift	150
513	Jordbær	Omdrift	160
514	Solbær	Omdrift	160
515	Ribs	Omdrift	160
516	Stikkelsbær	Omdrift	100
517	Brombær	Omdrift	100
518	Hindbær	Omdrift	100
519	Blåbær	Omdrift	160
520	Surkirsebær uden undervækst af græs	Omdrift	150
521	Surkirsebær med undervækst af græs	Omdrift	200
522	Blomme uden undervækst af græs	Omdrift	150
523	Blomme med undervækst af græs	Omdrift	200
524	Sødkirsebær uden undervækst af græs	Omdrift	150
525	Sødkirsebær med undervækst af græs	Omdrift	200
526	Hyld	Omdrift	200
527	Hassel	Omdrift	85
528	Æbler	Omdrift	140
529	Pærer	Omdrift	140
530	Vindrue	Omdrift	140
531	Anden træfrugt	Omdrift	100
532	Anden buskfrugt	Omdrift	
533	Rønnebær	Omdrift	140
534	Hyben	Omdrift	100
535	Bærmispel	Omdrift	100
536	Spisedruer	Omdrift	140
537	Valnød (almindelig)		100
538	Kastanje (ægte)		100
539	Blandet frugt	Omdrift	100
540	Tomater	Ikke Støtteberettiget	0

541	Agurker	Ikke Støtteberettiget	0
542	Salat (drivhus)	Ikke Støtteberettiget	0
543	Grøntsager, andre (drivhus)	Ikke Støtteberettiget	0
544	Snitblomster og snitgrønt	Ikke Støtteberettiget	0
545	Potteplanter	Ikke Støtteberettiget	0
547	Planteskolekulturer, stauder	Ikke Støtteberettiget	300
548	Småplanter, en-årige	Ikke Støtteberettiget	300
549	Lukket system 1	Ikke Støtteberettiget	0
550	Lukket system 2	Ikke Støtteberettiget	0
551	Moskusgræskar	Omdrift	135
552	Mandelgræskar	Omdrift	135
553	Centnergræskar	Omdrift	135
560	Containerplads	Ikke Støtteberettiget	0
561	Containerplads	Ikke Støtteberettiget	0
562	Containerplads	Ikke Støtteberettiget	0
563	Svampe, champignon	Ikke Støtteberettiget	0
564	Containerplads	Ikke Støtteberettiget	0
570	Humle	Ikke Støtteberettiget	175
577	Skov med biodiversitetsformål	Skov	0
578	Skovrejsning – forbedring af vandmiljø og grundvandsbeskyttelse	Skov	0
579	Tagetes, sygdomssanerende plante	Ikke Støtteberettiget	0
580	Skovdrift, alm.	Skov	0
581	Nyplantning i skov med træhøjde under 3 m	Skov	15
582	Pyntegrønt, økologisk jordbrug	Skov	90
583	Juletræer og pyntegrønt på landbrugsjord	Skov	90
585	Skovrejsning i projektområde, som ikke er omfattet af tilsagn	Skov	15
586	Offentlig skovrejsning	Skov	15
587	Skovrejsning på tidl. landbrugsjord 3	Skov	15
588	Statslig skovrejsning	Skov	15
589	Bæredygtig skovdrift	Skov	0
590	Bæredygtig skovdrift i Natura 2000-område	skov	0
591	Lavskov	Skov	100
592	Pil	Energiafgrøde	120
593	Poppel	Energiafgrøde	120
594	Ei	Skov	75
596	Elefantgræs	Energiafgrøde	75
597	Rørgræs	Ikke Støtteberettiget	75
598	Sorrel	Ikke Støtteberettiget	150
602	MFO - Pil	Pil	120
603	MFO - Poppel	Poppel	120
604	MFO - Ei	EL	75
605	MFO - Lavskov	Skov	100
650	Chrysanthemum Garland, frø	Omdrift	60
651	Dildfrø	Omdrift	90
652	Kinesisk kålfrø	Omdrift	140
653	Karsefrø	Omdrift	150
654	Rucolafrø	Omdrift	150
655	Radisefrø (inklusive olieræddikefrø)	Omdrift	150
656	Bladbedefrø, rødbedefrø	Omdrift	210
657	Grønkålfrø	Omdrift	160
658	Gulerodsfrø	Omdrift	160

659	Kålfrø (hvid- og rødkål)	Omdrift	200
660	Persillefrø	Omdrift	210
661	Kørvelfrø	Omdrift	180
662	Majroefrø	Omdrift	160
663	Pastinakfrø	Omdrift	120
664	Skorzonerrod/skorzonerrodfrø	Omdrift	150
665	Havrerodfrø	Omdrift	150
666	Purløgsfrø	Omdrift	120
667	Timianfrø	Omdrift	120
668	Blomsterfrø	Omdrift	60
669	Andet havefrø	Omdrift	60
701	Grønkorn af vårbyg	Omdrift	125
702	Grønkorn af vårhvede	Omdrift	125
703	Grønkorn af vårhavre	Omdrift	125
704	Grønkorn af vårrug	Omdrift	125
705	Grønkorn af vårtriticale	Omdrift	125
706	Grønkorn af vinterbyg	Omdrift	162
707	Grønkorn af vinterhvede	Omdrift	162
709	Grønkorn af vinterrug	Omdrift	162
710	Grønkorn af hybridrug	Omdrift	162
711	Grønkorn af Vintertriticale	Omdrift	162
900	Øvrige afgrøder	Ikke Støtteberettiget	60
903	Lysåbne arealer i skov	Ikke Støtteberettiget	0
905	Anden anvendelse på tilsagnsarealer	Ikke Støtteberettiget	0
906	Afmeldte arealer	Ikke Støtteberettiget	0
907	Naturarealer, økologisk jordbrug	Ikke Støtteberettiget	0
908	Naturarealer, ansøgning om miljøtilsagn	Ikke Støtteberettiget	0
910	Ikke anmeldt mark	Ikke Støtteberettiget	0
920	Økologisk sommerbrak		0
921	Bar jord	Ikke Støtteberettiget	0
943	Kløvergræs med over 50% kløver	Vedvarende Græs	37
944	Kløvergræs med over 50% kløver	Vedvarende Græs	20
945	Kløvergræs med over 50% kløver	Vedvarende Græs	7
946	Kløvergræs med over 50% kløver	Vedvarende Græs	29
960	Græs udlæg/efterslæt	Omdrift	206
961	Græs udlæg/efterslæt	Omdrift	140
962	Græs udlæg/efterslæt	Omdrift	64
963	Kløvergræs, udlæg/efterslæt	Omdrift	150
964	Kløvergræs, udlæg/efterslæt	Omdrift	93
965	Kløvergræs, udlæg/efterslæt	Omdrift	39
966	Græs/Kløvergræs med under 50% kløver	Omdrift	293
968	Pligtige efterafgrøder		0
970	Udlæg og efterafgrøder til grøngødning		0
972	Mellemafgrøder		0
975	Græs, slet før vårsået afgrøde	Omdrift	0
995	Slettet mark	Ikke Støtteberettiget	0
998	Ukendt afgrøde	Ikke Støtteberettiget	0
999	Ugyldig afgrøde	Ikke Støtteberettiget	0
9996	Ukendt skov	Skov	0
9997	Ukendt afgrøde	Omdrift	100
9998	Ukendt græs u. for omdrift	Vedvarende Græs	30

Bilag 5 Jordklassificering fra IPCC 2013 Wetland Supplement (IPCC 2014a).

Organic soil

Soil that satisfies the requirements 1 and 2, or 1 and 3 below:

- 1) Thickness of organic horizon greater than or equal to 10 cm. A horizon of less than 20 cm must have 12 percent or more organic carbon when mixed to a depth of 20 cm;
- 2) Soils that are never saturated with water for more than a few days must contain more than 20 percent organic carbon by weight (i.e. about 35 percent organic matter); and
- 3) Soils are subject to water saturation episodes and have either:
 - a. At least 12 percent organic carbon by weight (i.e. about 20 percent organic matter) if the soil has no clay; or
 - b. At least 18 percent organic carbon by weight (i.e. about 30 percent organic matter) if the soil has 60% or more clay; or
 - c. An intermediate proportional amount of organic carbon for intermediate amounts of clay.

[Tom side]

BESTEMMELSE AF DRIVHUSGASEMISSIONEN FRA LAVBUNDSJORDE

Version 3.0

Rapporten indeholder en beregningsmetode til opgørelsen af drivhusgasser fra organiske lavbundsjord. Denne beregningsmetode skal anvendes ved ansøgning om tilskud under Lavbundsordningen.

ISBN: 978-87-7156-502-7
ISSN: 2244-9981